Aus der Röntgen-Abteilung der MNR-Klinik
komm. Leiter: Prof. Dr. R. M. Jungblut
der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf

THROMBOSE UND THROMBOSE-DIAGNOSE IM COMPUTERTOMOGRAMM

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

FRIEDRICH-PETER INGENHOVEN

1987

UNIV.
LEIDEN
NL

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543909_0018

Aus der Röntgen-Abteilung der MNR-Klinik
komm. Leiter: Prof. Dr. R. M. Jungblut
der Medizinischen Einrichtungen der Universität Düsseldorf

THROMBOSE UND THROMBOSE-DIAGNOSE IM COMPUTERTOMOGRAMM

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

FRIEDRICH-PETER INGENHOVEN

1987

Als Inauguraldissertation gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf.

gez.: Prof. Dr. Hopf,
Dekan

Referent: Prof. Dr. Jungblut

Korreferent: Prof. Dr. Schoppe

Inhaltsverzeichnis

A.	Einleitung	1
B.	Material und Methode	4
1.	Lokalisation der Thrombosen	6
1.1	Arterielle Strombahn	8
1.2	Venöse Thrombosen	12
1.3	Herzthromben	16
1.4	Thrombosierte Gefäßprothesen	16
2.	Ätiologie und Pathogenese	17
2.1	Thrombosen bei malignen Erkrankungen	17
2.1.1	Thrombosen im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms	17
2.1.2	Tumorthromben	20
2.2	Thrombosen und Gefäßverschlüsse unterschiedlicher Ätiologie	21
C.	Diskussion	27
1.	Erscheinungsbild der Thrombose im Computertomogramm	27
1.1	Diagnostische Kriterien	27
1.2	Differentialdiagnose blander Thrombus - Tumorthrombus im CT-Bild	34

2.	Die Möglichkeiten der Computertomographie bei unterschiedlichen Thrombose-lokalisationen	42
2.1	CT-Diagnose bei Cava- und Beckenvenen-thrombose	42
2.2	Computertomographie der Pfortaderthrombosen	54
2.3	Nierengefäßthrombosen im CT	62
2.4	Darstellung intracardialer Thromben	72
2.5	Andere Lokalisationen computertomographisch diagnostizierter Thrombosen	79
D.	Schlußfolgerung	87
E.	Zusammenfassung	90
F.	Literaturverzeichnis	92
G.	Anhang	102

A Einleitung

Die heutige Generation von Computertomographen ermöglicht die präzise Identifizierung aller großen und der meisten kleinen Körpergefäße. So nimmt die Anwendung der Computertomographie in der Beurteilung pathologischer Gefäßprozesse, zum Beispiel von Aortenaneurysmen (vgl. BRECHT et al. 1979; MACHIDA et al. (1980) immer mehr zu.

Erst in den letzten Jahren (seit ca. 1978) ist die Computertomographie eine wertvolle Hilfe zur schnellen Diagnose von Thrombosen geworden, wie in vorliegender Arbeit darzustellen sein wird.

Die klinische Diagnose einer Thrombose ist, besonders im Bereich der Cava-Strombahn, aufgrund ihrer oft uncharakteristischen Symptome zuweilen schwierig.

Besteht der Verdacht, so dienen als bewährte Methoden die Phlebographie im venösen Bereich und arteriographische Verfahren für die Thrombenbildungen in den Arterien der Diagnosefindung.

Doppler-Sonographie, Ultraschall-Sonographie, Oszillographie und nuclearmedizinische Verfahren werden ebenfalls allein oder in Kombination mit den zunächst genannten Verfahren angewendet.

Der erste Bericht in der Literatur über eine computertomographisch diagnostizierte Thrombose stammt von STEELE et al. (1978). Die Autoren stellen zwei Fälle von Cavathrombosen zur Diskussion, die mit einem General Electric CT/T Ganzkörper-Scanner dargestellt werden konnten.

Bedingt durch die lange Umlaufzeit der ersten Computertomographen war bis ca. 1978 die computertomographische Diagnose von Thrombosen schwierig.

Es kam zu durch die Darmmotilität bedingten Artefakten, und auch nach geringer Kontrastmittelgabe zu zu hoher Dichteanhebung in den Nierenhohlsystemen. Deren Motorik führte wiederum zu weiteren Artefakten (MARCHAL et al. 1978; BRECHT et al. (1979).

Das Problem bewegungsinduzierter Artefakte bei der Beurteilung der CT-Schnittbilder, wie es noch bei frühen Berichten über CT-Diagnostik von Thrombosen anklingt (siehe hierzu STEELE et al. 1978), hat sich durch die neue Generation von Computertomographen gelöst.

Die heutigen rechnergesteuerten Röntgenanlagen liefern Schnittbilder von hoher Bildqualität und -auflösung, auf denen Größe und Lage eines Thrombus gut auszumachen sind.

So lassen sich durch die unterschiedlichen Schwächungskoeffizienten der Röntgenstrahlen Gefäße gegenüber ihrer Umgebung abgrenzen. Nach i.-v. Kontrastmittelgabe bewirkt der Dichteanstieg im Gefäßlumen, daß eine Thrombose als hypodense Aussparung im angereicherten Blutstrom sichtbar wird.

Am Beispiel von 54 Patienten mit einer computertomographisch diagnostizierten Thrombose unterschiedlicher Lokalisation und Ätiologie werden die Möglichkeiten der Computertomographie in der Diagnose von Thrombosen diskutiert.

Hinsichtlich der Bestimmung von Lage, Größe, Breite, Ausdehnung und teilweise auch Ursache von Thrombosierungen soll dargestell

werden, ob und inwiefern die Computertomographie, verglichen mit anderen invasiven oder nicht-invasiven Methoden (phlebographische und angiographische Verfahren, Ultraschall-Sonographie, Doppler-Sonographie, nuclearmedizinische Methoden) wertvolle Zusatzinformationen zur Diagnose einer Thrombose liefern kann.

Die erhobenen Befunde sollen den hohen Leistungsstand der Computertomographie und die hohe diagnostische Nachweisempfindlichkeit dieses Verfahrens, das sich zunehmend auf Bereiche erstreckt, die früher ausschließlich invasiven Diagnoseverfahren vorbehalten waren, belegen.

B. Material und Methode

Die vorliegende Untersuchung erstreckt sich über einen Zeitraum von drei Jahren und neun Monaten.
Alle computertomographischen Befunde, die von November 1979 bis August 1983 Thrombosen bzw. thromobsierte Aneurysmen ausweisen, wurden gesichtet, ihr Auffinden teilweise erleichtert durch die computertomographische Befunddokumentation im Rahmen von MEDDOK beim Rechenzentrum der Universität Düsseldorf.

Die computertomographische Untersuchung erfolgte mit einem Somatom 2 der Firma Siemens AG, die Scanzeit betrug 5 sec., in der Regel wurde 230 mAs und 129 KV verwendet. Die Abtastung erfolgte mit einer Schichtdicke von 8 mm.

Bei insgesamt 141 Patienten wurden thrombotische Veränderungen diagnostiziert, davon handelte es sich bei 54 Patienten um Thrombosen venöser oder arterieller Gefäße im engeren Sinne. Diese sind im Zusammenhang mit vorliegender Untersuchung von primärem Interesse.
Bei den restlichen 87 Patienten lag eine Thrombosierung eines Aortenaneurysmas vor.

Von den 54 Patienten mit Thrombosen im engeren Sinne stammten 32 aus dem Patientengut der Medizinischen Kliniken, 15 waren chirurgische Patienten, jeweils 3 stammten aus der Urologischen bzw. der Strahlenklinik und 1 Patientin war Patientin der Frauenklinik.

Im folgenden wird zunächst eine Übersicht über die verschiedenen Gefäßlokalisationen von Thrombosen bei dem vorliegenden Patientengut gegeben.

Lage und Form einer thrombotischen Veränderung innerhalb eines Gefäßes, Ausmaß der Thrombosierung, die Fragestellung aufgrund derer eine computertomographische Untersuchung durchgeführt wurde, weitere Verfahren der Diagnostik, die bei den zu untersuchenden Thrombosepatienten angewandt wurden, sowie therapeutische Konsequenzen werden in Bezug auf die Gefäßlokalisation zusammengestellt.

In einem zweiten Teil der Darstellung des vorhandenen Materials erfolgt die Gliederung der Thrombosen - soweit möglich - nach ätiologischen sowie pathogenetischen Aspekten.

1. Lokalisation der Thrombosen

Von den insgesamt 54 Patienten mit Thrombosen im engeren Sinne fanden sich 19 Thrombosen im Bereich der arteriellen Strombahn, 24 in venösen Gefäßen, 4 mal handelte es sich um eine Thrombusbildung im Bereich des Herzens und in 7 Fällen konnten Verschlüsse von implantierten Gefäßprothesen computertomographisch diagnostiziert werden.
Thrombosierte Aneurysmen stellten sich in 87 Fällen dar (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Computertomographisch diagnostizierte Thrombosen bei 141 Patienten

Lokalisation	Anzahl
arteriell	19
venös	24
Herz	4
Gefäßprothesen	7
Thrombosen insgesamt	54
thrombosierte Aneurysmen	87

Bei 43 Patienten war ein einzelnes Gefäß von der Thrombosierung betroffen, 11 Patienten wiesen Thrombosen mehrerer Gefäße auf. Hierbei kam es meist zu Thrombosen über mehrere Gefäßetagen

(z.B. ausgedehnte Cavathrombosen mit kontinuierlicher Ausbreitung der Thrombose über Iliacal- bis in die Femoralvenen).

Aber auch diskontinuierliche Thrombosenbildung in zwei venösen Gefäßen sowie gleichzeitige Thrombosierung eines venösen und eines arteriellen Gefäßes kommen vor (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Thrombosierung mehrerer Gefäße bei 11 Patienten

	Gefäß	Anzahl
Arterien	Aorta abd. + A. iliaca	2
	Aorta abd. + A. renalis	1
Arterie und Vene	Aorta abd. + V. cava	1
Venen	Vena cava inf. + V. iliaca	1
	" + V. iliaca + V. femoralis	2
	" + Nierenvene	1
	" + Pfortader	1
	V. cava sup. + V. subclavia	1
	V. iliaca + V. femoralis	1
Patienten	insgesamt	11

UNIV. LEIDEN NL

1.1 Arterielle Strombahn

Auf arterieller Seite stellten sich computertomographisch von den insgesamt 19 Thrombosen drei Viertel im Bereich der Bauchaorta dar. Auch wurden thrombotische Veränderungen in der arteriellen Beckenstrombahn, der thorakalen Aorta und den Nierenarterien gefunden (siehe Tab. 3).

Tab. 3: Lokalisation arterieller Thrombosen bei 19 Patienten

Gefäß	Anzahl
Aorta abd.	11
Aorta abd. + A. iliaca	2
Aorta abd. + Nierenarterie	1
Aorta thoracica	2
A. iliaca	1
Nierenarterie	1
Aorta abd. + V. cava	1
Patienten insgesamt	19

Im Bereich der Bauchschlagader zeigten sich in der Mehrzahl der Fälle geringe wandständige bis ringförmige Thrombosierungen oder schmale thrombotische Randsäume. Bei einem Patienten war ein einzelner Thrombus, bei einem weiteren Patienten mehrere thrombotische Auflagerungen auszumachen.

Komplette oder fast vollständige Verschlüsse der Bauchaorta mit Rekanalisierungsphänomenen oder einem Umgehungskreislauf zeigten sich bei 3 Patienten (s. Tab. 4).

Tab. 4 Bauchaorta: Ausmaß der Thrombosierung bei 14 Patienten

Ausmaß	Anzahl
gering, wandständig	9
einzelne Thromben	2
Verschlüsse	3
Patienten insgesamt	14

Bei den beiden Patienten mit thrombotischen Auflagerungen im Bereich der thorakalen Aorta lag eine randständige Thrombosierung in Form eines Begleitsaumes vor, die computertomographisch diagnostizierten Nierenarterienthrombosen zeigten beide komplette Verschlüsse.

Die Fragestellung für die computertomographische Untersuchung war in 8 Fällen von 19 die Suche nach einem Tumor oder nach Metastasen, bei 5 Patienten bildete der Verdacht auf das Vorliegen eines Aneurysmas den Grund zur CT-Diagnostik, in 4 Fällen wurde mit der gezielten Fragestellung auf das Vorliegen einer Thrombose oder eines Gefäßverschlusses untersucht, und zwar bei 2 Patienten mit einem Verschluß der Bauchaorta im Sinne eines Leriche-Syndroms und bei beiden diagnostizierten Niernarterienthrombosen (siehe Tab. 5).

Von den 19 computertomographisch diagnostizierten Thrombosen im Bereich der arteriellen Strombahn sind bis auf 2 Ausnahmen (eine Nierenarterienthrombose und eine Thrombose der Aorta abdominalis) alle durch Computertomographie erstdiagnostiziert.

Tab. 5: Arterielle Thrombosen: Fragestellung für Computertomographie bei 19 Patienten

Frage	Anzahl
gezielt, Vorliegen einer Thrombose	4
Tumor-Suche	8
Aneurysma-Verdacht	5
unbekannt	2
Patienten insgesamt	19

Bei insgesamt 8 Patienten wurde eine weitere Thrombosediagnosti durchgeführt, davon bei 5 Patienten arteriographische Verfahre angewandt (transfemorale Aortographie, lumbale Aortographie, intra-operative Arteriographie).

Isotopennephrographie und eine Ultraschalluntersuchung fand be einer Patientin mit Nierenarterienthrombose Anwendung.

Zweimal wurde dopplersonographisch untersucht.

Intraoperativ zeigten sich bei 5 Patienten arterielle Thromben Histologische bzw. makroskopisch-pathologische Befunde liegen in weiteren 3 Fällen vor (s. Tab. 6).

Tab. 6: Weitere Diagnostik bei arterieller Thrombose bei 8 Patienten

Verfahren	Anzahl der Untersuchungen*
Arteriographie	5
Doppler-Sonographie	2
Isotopennephogramm	1
Ultraschall-Tomographie	1
intraoperativer Befund	5
Histologie/Pathologie	3

* bei insgesamt 8 Patienten (Mehrfachnennungen)

1.2 Venöse Strombahn

Im Bereich der venösen Strombahn wurden 24 computertomographisch Thrombosediagnosen gestellt, die sich in der Mehrzahl auf die V.cava und die mit ihr verbundenen Gefäßetagen der Becken- und Femoralisstrombahn konzentrierten. Pfortaderthrombosen stellten sich in 4 Fällen dar, Subclavia- und Nierenvenenthrombosen in jeweils 2 Fällen (s. Tab. 7).

Tab. 7: Lokalisation venöser Thrombosen bei insgesamt 24 Patienten

Gefäß	Anzahl
V. cava inferior	6
" + V. iliaca	1
" + V iliaca + V. femoralis	2
" + Nierenvene	1
V. femoralis + V. iliaca	1
V. femoralis	4
V. portae	3
V. portae + V. cava inf.	1
V. subclavia + V. cava sup.	1
V. subclavia	2
Nierenvene	2
Patienten insgesamt	24

In 6 Fällen wurden in die Gefäßlumina einwachsende Tumorzapfen sichtbar, 7 mal war die Vene komplett verschlossen, hierbei zeigten sich zusätzlich venöse Umgehungskreisläufe. Craniale und caudale Begrenzungen sowie die Ausdehnung der Thrombosen innerhalb des Gefäßlumens wurden in allen Fällen im Computertomogramm sichtbar.

Die computertomographische Schichtung wurde bei 14 Patienten mit der Fragestellung der Suche nach einem Primärtumor durchgeführt, in zwei Fällen war die Ätiologie einer Einflußstauung Grund zur Untersuchung.

Die gezielte Frage nach einem thrombotischen Geschehen wurde bei 4 Patienten mit Pfortaderthrombose sowie je einem Patienten mit Subclavia- bzw. Nierenvenenthrombose gestellt (s. Tab. 8).

Tab. 8: Venöse Thrombosen: Fragestellung für Computertomogramm bei 12 Patienten

Fragestellung	Anzahl
gezielt: Vorliegen einer Thrombose	6
Tumor-Suche	12
Einflußstauung	2
unbekannt	4
Patienten insgesamt	24

Von den tiefen Beckenvenen- bzw. den Cavathrombosen, die am häufigsten computertomographisch diagnostiziert wurden, ist

die Hälfte vorher klinisch diagnostiziert worden, bei der anderen Hälfte war das klinische Erscheinungsbild aufgrund der uncharakteristischen Symptome schwierig zu deuten oder in der Ausprägung geringfügig.

Bei 7 von 24 Patienten mit venösen Thrombosen waren schon früher Thrombosen aufgetreten, wie in der Anamnese festzustellen war.

7 mal wurde eine Thrombose mittels Computertomographie erstdiagnostiziert.

Weitere angewandte Diagnoseverfahren waren bei insgesamt 15 Patienten die Phlebographie der Bein- und Beckenvenen oder die Obere und Untere Cavographie, die Ultraschall-Sonographie und die Doppler-Sonographie. 4 Patienten wurden operiert und dabei die Diagnose bestätigt.

Histologische oder makroskopisch/pathologische Ergebnisse lagen 4 mal vor (s. Tab. 9).

Über die Therapie venöser Thrombosen bei dem vorliegenden Patientengut gibt Tab. 10 Auskunft.

Tab. 9: Zum CT ergänzende Diagnostik bei venöser Thrombose bei insgesamt 15 Patienten

Verfahren	Anzahl der Untersuchungen*
Phlebographie	7
Ultraschall-Sonographie	6
Doppler-Sonographie	4
intraoperativer Befund	4
Histologie/Pathologie	4

*bei insgesamt 15 Patienten (Mehrfachnennungen)

Tab. 10: Therapie venöser Thrombosen bei 24 Patienten

Maßnahme	Anzahl
konservative Therpie	12
Thrombektomie	1
keine	7
unbekannt	4
Patienten insgesamt	24

1.3 Herzthromben

Bei 4 Patienten lag der Verdacht auf intracardiale Thrombenbildung vor, die im Bereich des linken Vorhofs und/oder des linken Herzohres lokalisiert war.

Es wurde gezielt mit der Fragestellung nach Thrombenbildung oder nach Herztumor untersucht.

Bei 3 Patienten lagen angiocardiographische und echocardiographische Befunde vor. In 2 Fällen konnten computertomographische Diagnosen intraoperativ bei Einsatz einer Mittelklappenprothese bestätigt werden.

1.4 Thrombosierte Gefäßprothesen

Randständige, flache thrombotische Auflagerungen fanden sich bei 5 von insgesamt 7 Patienten mit Thrombosen im Bereich eines implantierten Gefäßinterponates.

Weiterhin wurde ein einzelner Thrombus in Höhe des Abganges der Nierenarterien lokalisiert, bei einem anderen Patienten lag ein kompletter Prothesenverschluß vor.

In einem Fall einer Prothesenthrombose lagen arteriographische, doppler-sonographische und isotopen-angiographische Befunde sowie ein intraoperativer Befund vor.

Bei 2 Patienten erfolgte eine Desobliterations-Operation.

2. Ätiologie und Pathogenese

2.1 Thrombosen bei malignen Erkrankungen

Bei 20 Patienten mit computertomographisch diagnostizierter Thrombose war die Grunderkrankung ein Tumorleiden. Die Thrombosierungen sind hierbei einmal gedeutet als Geschehen im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms, zum zweiten fanden sich Tumorthromben als Ergebnis infiltrativen Wachstums von Tumoren in die Gefäßlumina.

2.1.1 Thrombosen im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms

Die Tab. 11 gibt einen Überblick über die Tumor- und Thrombosenlokalisation sowie die Anzahl von paraneoplastischen Thrombosen.

Paraneoplastisch gedeutet werden die Thrombosen, die bei 3 Patienten mit malignen Lymphomerkrankungen auftraten.

Es handelte sich um eine Thrombose der Vena femoralis super-

ficialis (H.P., CT-Nr. 639 81 81, Anhang Nr. 1[1]), weiterhin um eine ausgedehnte, die Vena cava vom Bereich der Einmündung der Nierenvenen bis in die Vena iliaca reichende Thrombosierung (U.S., CT-Nr. 311 82 82, Anhang Nr. 2).

Tab. 11: Tumor- und Thromboselokalisation bei paraneoplastischen Thrombosen von 14 Patienten

Anzahl	Tumor	betroffene Gefäße			
		Aorta abd.	Vena cava	Vena iliaca	Vena femor.
3	maligne Lymphome		x		x
2	Blasen-Ca			x	x
2	Pancreas-Ca	x	x		
1	Broncial-Ca	x			
1	Hypernephrom		x		
1	Prostata-Ca				x
1	Gallenblasen-Ca	x	x		
3	unbekannter Primärtumor	x	x	x	x
14	Patienten				

[1] Die mit "Anhang" gekennzeichneten Krankengeschichten werden im Anhang ausführlich wiedergegeben, geordnet nach der Reihenfolge ihres Erscheinens im Text.

Schließlich lag bei einem an Mycosis fungoides erkrankten Patienten (H.S., CT-Nr. 527 82 82, Anhang Nr. 3) eine computertomographisch diagnostizierte Femoralvenenthrombose vor.

Blasentumoren waren bei 2 Patienten Ursache einer Thrombose. Im CT stellte sich ein intraluminaler Verschluß der A. iliaca (F.P., CT-Nr. 1358 82 82, Anhang Nr. 4) und eine Thrombose der vena iliaca dar (J.H., CT-Nr. 628 82 82, Anhang Nr. 5).

Eine geringe wandständige Thrombosierung der Bauchaorta ließ sich bei einem Patienten mit einem Pancrascarcinom (A.C., CT-Nr. 52 82 82, Anhang Nr. 6) als Nebenbefund computertomographisch erheben.

Ebenfalls als Nebenbefund wurden schmale thrombotische Auflagerungen an der Wandung der Bauchaorta bei einem Patienten mit Bronchialcarcinom (R.G., CT-Nr. 20 83 83, Anhang Nr. 7) sichtbar.

Um ein paraneoplastisches Geschehen handelte es sich bei einem Patienten mit einem Hypernephrom (A.J., CT-Nr. 744 82 82, Disk.[2)], bei dem eine ausgedehnte Cavathrombose ohne Anhalt für eine Tumorinfiltration in das Gefäß festgestellt wurde.

Eine Thrombose der Femoralvene hatte sich bei einem Patienten mit Prostatacarcinom entwickelt (F.K., CT-Nr. 1026 81 81, Anhang Nr. 8).

---

2) Auf die mit "Disk." gekennzeichneten Krankengeschichten wird im Diskussionsteil näher eingegangen.

Einen ausgedehnten Befund wies eine Patientin mit einem Gallenblasencarcinom auf (H.B., CT-Nr. 1497 81 81, Disk.). Neben einer ausgedehnten Cavathrombose wurde ein Thrombus in der Aorta abdominalis computertomographisch diagnostiziert.

Ein unbekannter Primärtumor lag bei 2 Patienten vor (H.E., CT-Nr. 1253 81 81, Anhang Nr. 9; H.S., CT-Nr. 1175 82 82, Anhang Nr. 10).
Als Nebenbefund stellten sich schmale thrombotische Auflagerungen im Bereich der Bauchaorta dar.

Eine ausgedehnte paraneoplastische Cavathrombose, vom Leberbett bis in die Femoralvenen reichend, wurde bei einer tumorkranken Patientin gefunden (J.I., CT-Nr. 786 82 82, Disk.). Der Sitz des Primärtumors konnte nicht ermittelt werden.

2.1.2 Tumorthromben

Bei 6 Patienten wurden in die Gefäßlumina einwachsende Tumorzapfen computertomographisch sichtbar.
Über Tumorlokalisation und betroffene Gefäße gibt die Tab. 12 Auskunft.

Bei 2 Patienten mit fortgeschrittenem hypernephroiden Nierencarcinom stellten sich Tumorthromben im Bereich der Vena cava dar (P.B., CT-Nr. 100 81 81, Disk; R.R., CT-Nr. 796 82 82, Disk.).

Gefäßeinbrüche von Tumorgewebe in die Vena cava und die Iliacalvenen fanden sich bei 2 Patienten mit Hodentumoren (H.P., CT-Nr. 1368 82 83, Disk.; D.E., CT-Nr. 793 81 82, Anhang Nr. 11

Tab. 12: Tumorsitz und Tumorthromben bei 6 Patienten

Anzahl	Tumor	infiltriertes Gefäß		
		Vena cava	Vena subcl.	Vena renalis
2	Hypernephrom	x		x
2	Hodentumoren	x		
1	Bronchial-Ca		x	
1	Pancreaskopf-Ca			x
6	Patienten insgesamt			

Bei einem weiteren Patienten verursachte das Einwachsen eines Bronchialcarcinoms einen Subclaviaverschluß (E.K., CT-Nr. 1194 81 81, Disk.), der sich computertomographisch darstellte.

Schließlich hatte sich ein Tumorthrombus in der Nierenvene bei einem Patienten mit einem infiltrativ nach dorsal wachsenden Pancreascarcinom gebildet (B.S., CT-Nr. 297 81 81, Anhang Nr. 12).

2.2 Thrombosen und Gefäßverschlüsse unterschiedlicher Ätiologie

Die Tab. 13 gibt Auskunft über 35 computertomographisch diagnostizierte Thrombosen unterschiedlicher bzw. unbekannter Ätiologie und Pathogenese. Anzahl, Grunderkrankung bzw. ätiologische Fakto-

Tab. 13: Thrombosen unterschiedlicher Ätiologie bei 35 Patienten

Ätiologie	thrombosiertes Gefäß	Anzahl
Leriche-Syndrom	Aorta abd.	2
Leriche-Syndrom	Nierenarterie	1
Nierentransplantation	Nierenarterie	1
Mitralvitium	Herz	2
Myocardinfarkt	Herz, Aorta abd.	2
Cardiomyopathie	Herz, Aorta abd.	2
Osteomyelofibrose	Pfortader	1
Schistosomiasis	Pfortader	1
chron. Colitis	Pfortader	1
Paget-von-Schroetter-Syndr.	V. subclavia	1
M. Boeck	V. subclavia	1
Geburt	V. cava	1
M. Behçet	V. cava	1
AT III Mangel	V. cava, Beckenvenen	2
Gefäßsklerose	Aorta abd.	3
Gefäßprothesen		7
unbekannt		5
Fehldiagnosen		1
Patienten insgesamt		35

ren und Lokalisationen der Thrombose sind tabellarisch zusammengestellt.

Aortenverschlüsse im Sinne eines Leriche-Syndroms wurden bei insgesamt 3 Patienten computertomographisch dargestellt.

Ein akutes Leriche-Syndrom (U.K., CT-Nr. 711 80 81, Disk.), ein Aortenverschluß im chronifizierten Stadium (J.P., CT-Nr. 178 82 82, Disk.) und ein Fall von Leriche-Syndrom unter Einbeziehung der Nierenarterien (K.W., CT-Nr. 946 81 81, Disk.) konnte computertomographisch diagnostiziert werden und bestätigte sich angiographisch und intraoperativ.

Die computertomographische Diagnose einer Nierenarterienthrombose gelang bei einer dialysepflichtigen Patientin, die zur Nierentransplantation stationär aufgenommen wurde (A.W., CT-Nr. 816 81 81, Disk.)

Thrombosen, die im Zusammenhang mit Herzerkrankungen auftraten, fanden sich bei insgesamt 6 Patienten.

2 Patientinnen mit Mitralvitien wurden wegen des Verdachtes auf Thrombenbildung im Bereich des linken Vorhofs computertomographisch untersucht (T.G., CT-Nr. 1486 81 81, Disk.; R.S., CT-Nr. 765 81 81, Disk.). Herzkatheteruntersuchung, Echocardiographie und intraoperativer Befund bestätigten die CT-Diagnose.

Ein Herzthrombus im Bereich des linken Herzohres fand sich bei einem Patienten, der einen Posterolateralinfarkt erlitten hatte (W.E., CT-Nr. 926 81 81, Disk.).

Ein distaler Bauchaortenverschluß als Folge eines embolischen Geschehens mit Ausgang vom Herzen konnte computertomographisch diagnostiziert werden. Es bildete sich ein Rest-Thrombus im Bereich des Abganges der Nierenarterien im CT-Schnittbild ab (JJ., CT-Nr. 344 83 83, Anhang Nr. 13).

Schließlich wurde der Verdacht auf einen Vorhofthrombus sowie eine Thrombosierung der Bauchaorta bei 2 Patienten mit Cardiomyopathie geäußert (K.W., CT-Nr. 969 81 81, Anhang Nr. 14; E.K., CT-Nr. 1388 82 82, Anhang Nr. 15).

In 4 Fällen konnte computertomographisch die Diagnose von Pfortaderthrombosen unterschiedlicher Ätiologie gestellt werden.
Sonographie, Spleno-Portographie und Coeliacographie lieferten Beiträge zur Diagnostik, die Pathologie und der intraoperative Befund dienten zur Bestätigung der Diagnosestellung.

Die Grunderkrankungen der Patienten mit einer Pfortaderthrombose war in einem Fall eine Ostomyelofibrose (L.A., CT-Nr. 1135 81 81, Anhang Nr. 16).

Eine aus Ostasien stammende Patientin (B.C., CT-Nr. 392 80 80, Disk.) litt an einer Schistosomiasis, die zur Thrombose der Vena portae geführt hatte. Eine Pfortaderthrombose bei chronischer Colitis konnte in einem weiteren Fall (R.K., CT-Nr. 495 81 81, Disk.) diagnostiziert werden. Bei einem vierten Pfortaderthrombosepatienten (W.L., CT-Nr. 769 80 80, Anhang Nr. 17) blieb die Genese der Thrombose unklar.

Neben dem erwähnten tumorbedingten Subclaviaverschluß (E.K., CT-Nr. 1194 81 81, Disk.) konnten 2 weitere Thrombosen der Vena subclavia computertomographisch diagnostiziert werden, einmal im Rahmen eines Paget-von-Schroetter-Syndroms (G.P., CT-Nr. 754 82 82, Disk.) und bei einem Patienten mit einer chronischen Mediastinitis bei Verdacht auf M. Boeck (W.R., CT-Nr. 563 81 81, Disk.).

Postpartal trat bei einer Patientin (S.J., CT-Nr. 629 83 83, Disk.) eine komplette Thrombosierung der Vena cava und der

Beckengefäße bis einschließlich der Femoralvenen auf. Die computertomographische Diagnose bestätigte sich intraoperativ bei der sofort durchgeführten transfemoralen Katheter-Thrombektomie.

Einen Thrombus in der Vena cava zeigte die computertomographische Untersuchung bei einer Patientin mit einem Morbus Behçet (M.T., CT-Nr. 1059 83 83, Anhang Nr. 18).

Ein Antithrombin III-Mangel wurde bei 2 Patienten mit anamnestisch rezidivierenden Becken- bzw. Beinvenenthrombosen diskutiert. Computertomographisch wurde eine Thrombose der Beckenvenen und der Vena cava (M.H., CT-Nr. 129 82 82, Anhang Nr. 19) und eine Femoralvenenthrombose (E.W., CT-Nr. 715 81 81, Disk.) bei den betroffenen Patienten festgestellt.

Geringe wandständige thrombotische Auflagerungen der Bauchaorta fanden sich als Nebenbefund bei 3 Patienten mit Verkalkungen der Aorta abdominalis (G.B., CT-Nr. 66 82 82, Anhang Nr. 20; R.E., CT-Nr. 97 83 83, Anhang Nr. 21; A.H., CT-Nr. 255 82 82, Anhang Nr. 22).

Bei insgesamt 7 Patienten (W.J., CT-Nr. 19 81 82; F.H., CT-Nr. 1060 82 82; H.M., CT-Nr. 122 82 83; K.J., CT-Nr. 239 83 83; U.S., CT-Nr. 437 81 83; H.K., CT-Nr. 1610 82 83; G.B., CT-Nr. 261 80 80, Disk.) ließen sich Thrombosierungen einer Gefäßprothese bei Zustand nach Resektion eines Bauchaortenaneurysmas feststellen. In einem Fall handelte es sich um eine Prothesenimplantation in die Aorta ascendens.

Die Thrombosen stellten sich zumeist als wandständige, sichelförmige, flache oder cirkuläre Teilthrombosen dar, denen als Nebenbefund keine weitere Diagnostik folgte. Eine ausgedehnte Diagnostik erfolgte nur bei einem Patienten (G.B., CT-Nr.

261 80 80, Disk.) mit einem computertomographisch diagnostizierten Gefäßprothesenverschluß. Hier liegen auch isotopenangiographische, arteriographische und oszillographische Befunde vor, die später diskutiert werden.

Bei 4 Patienten blieb die ätiopathogenetische Grundlage für das Auftreten thrombotischer Veränderungen unbekannt. Es handelte sich in allen Fällen um thrombotische Veränderungen im Bereich der Aorta (F.W., CT-Nr. 1044 80 80, Anhang Nr. 23; M.P., CT-Nr. 454 81 81, Anhang Nr. 24; F.K., CT-Nr. 1108 81 81, Anhang Nr. 25; E.R., CT-Nr. 435 81 81, Anhang Nr. 26).

Es fanden sich bei 2 Patienten thrombotische Auflagerungen im Bereich der thorakalen Aorta, bei weiteren 2 Patienten war die Bauchaorta randständig thrombosiert.

Eine Fehldiagnose unterlief beim computertomographischen Verdacht auf eine Nierenvenenthrombose (R.B., CT-Nr. 1266 80 80, Disk.). Eine Verzögerung der Kontrastmittelaufnahme in die gestaute Niere stellte sich als durch ein röntgenologisch nichtschattengebendes Konkrement verursacht heraus.

C. Diskussion

1. Erscheinungsbild der Thrombose im Computertomogramm

1.1 Diagnostische Kriterien

ZERHOUNI et al. (1980) und ALLGAYER et al. (1981) etablieren als diagnostische Kriterien für eine venöse Thrombose im CT-Bild

1. ein hypodenses Zentrum von 20 bis 45 HE[1)] im betroffenen Gefäßlumen

2. umgeben von einer hyperdensen Randbegrenzung nach Kontrastmittelapplikation und

3. eine Erweiterung der thrombosierten Vene, die sich in ihrem Durchmesser größer als die normale kontralaterale Vene darstellt.

Ein umflossener Thrombus ergibt somit im computertomographischen Schnittbild ein kokardenartiges Bild, randständige Thrombosierungen stellen sich als Kontrastmittelaussparungen dar, ein Bild, das sowohl bei venösen Thrombosen als auch bei Thrombosierungen im arteriellen Gefäßbereich sichtbar wird.

BRECHT et al. (1979) hat bei 14 thrombosierten Aortenaneurysmen Dichtemessungen durchgeführt. Im Thrombus selbst fanden sich + 26 HE bis + 53 HE bei einem Mittel von + 39 HE. Nativ

---

1) HOUNSFIELD-Einheiten.
Beispiele: Knochen =+1000 HE, Wasser = 0 HE, Luft = -1000 HE.

im freien Lumen wurden + 33 HE bis + 61 HE, im Mittel + 46 HE gemessen. Im kontrastmittelhaltigen Blut betrugen die Werte + 95 HE bis + 155 HE, im Mittel + 120 HE.

Diese Werte zeigen einen vergleichsweise geringen Dichteunterschied zwischen Thrombus und strömendem Blut im freien Gefäßlumen, wenn die Untersuchung ohne Kontrastmittelgabe durchgeführt wird. Erst zwischen kontrastmittelhaltigem Blut und Thrombus sind die Abschwächungskoeffizienten deutlich unterschiedlich. So weist STEELE et al. (1978) in seinem ersten Bericht über eine computertomographisch diagnostizierte Cavathrombose darauf hin, daß ohne Kontrastmittelgabe keine Darstellung eines Thrombus möglich sei, da zirkulierendes Blut ohne Kontrastmittel einen ähnlichen Dichtewert wie der Thrombus selbst habe.

In einer frühen Arbeit ist es AXELBAUM et al. (1976) nicht gelungen, das Gefäßlumen von intramuralen Thromben innerhalb eines abdominellen Aortenaneurysmas zu unterscheiden, da kein Kontrastmittel appliziert worden war.

Mit den heute zur Verfügung stehenden Computertomographen grenzen sich nach i.v.-Kontrastmittelapplikation Thrombose und Gefäßwand durch einen hyperdensen Ring voneinander ab.

Ursprünglich diskutiert ZERHOUNI et al. (1978) diesen hyperdensen Randsaum als möglichen spezifischen Hinweis auf eine Tumorinvasion, aufgezeigt am Beispiel eines in die Hohlvene einwachsenden Lebercarcinoms.
Dieser Ansicht widerspricht VAN BREDA et al. (1979) in seinem Bericht über 5 CT-Diagnosen von Cavathrombosen.

ZERHOUNI et al. (1980) und HARDER et al. (1982) erklären schließlich dieses Phänomen als Kontrast-Enhancement der die Venenwand arteriell versorgenden Vasa vasorum nach i.v.-Kontrastmittelgabe, wodurch sich Gefäßwand und Gefäßlumen im Schnittbild voneinander getrennt darstellen lassen.

Besonders, wenn im Vergleich zur gesunden Seite die Vene einen vergrößerten Durchmesser aufweist, ergibt sich nach HARDER et al. (1982) ein computertomographischer Hinweis auf eine Venenthrombose.

Die passive Erweiterung einer Vene durch Thrombose, wie sie sich im CT als Charakteristikum darstellt, kann jedoch aufgrund einer Kompression der Vene von außen, insbesondere durch Tumormassen, fehlen (ALLGAYER et al. 1981). Bei doppelseitiger Thrombose lasse dieses Kriterium den Untersucher überdies im Stich.

Auch nach VAN BREDA et al. (1979) ist die Kalibervergrößerung einer Vene und besonders der Vena cava allein noch kein verläßliches oder spezifisches Zeichen für eine pathologische Veränderung, da es eine reiche Größen- und Formvariabilität der Hohlvene gebe und sie sich z.B. durch ein heftiges Valsalva-Manöver in ihrer Form verändere.

Eine Femoralvenenthrombophlebitis, über die ABRAM et al. (1980) berichtet, stellt sich durch fehlende Kontrastierung der Vene besonders im Vergleich zur benachbarten Arterie und als Dilatation der Vene im Vergleich zur kontralateralen Vene dar. Die Auflösung dieser mittleren und kleinen Gefäßgrößen wurde durch schnellere Scan-Zeiten deutlich verbessert.

Das Erscheinungsbild einer Venenthrombose im CT ist nicht spezifisch und , wie ZERHOUNI et al. (1980) darstellt, bestehen Ver-

wechslungsmöglichkeiten mit anderen Hohlstrukturen mit einem Lumen von geringer Dichte, so etwa einem gestauten Ureter oder einer Darmschlinge ohne Kontrastmittelinhalt.

ALLGAYER et al. (1981) hält die Unterscheidung thrombosierter Venen von Abszessen, dilatierten Uretern und Darmschlingen für problemlos, insbesondere nach Gabe von intravenösem Kontrastmittel zur Gefäßdarstellung sowie oraler Kontrastmittelgabe zur Darstellung des Intestinums.

Zur Unterscheidung dient darüberhinaus der anatomische Bezug: wie ZERHOUNI et al. (1980) darstellt, liegen Venen immer direkt der Beckenmuskulatur auf ihrem Weg durch das Becken an, während Darmschlingen von der Beckenwand durch Gefäßbänder, Lymphknoten und die Ureter getrennt sind. Im Beckenbereich liegen Venen lateral zum Ureter, Darmschlingen medial davon.

Auch läßt sich eine Darmschlinge durch ihren meanderförmigen Verlauf nur über ein bis zwei Schnitte verfolgen, während eine thrombosierte Vene sich über viele hintereinanderliegende Schnitte verfolgen läßt (ZERHOUNI et al. 1980). So bewahrt ein Vergleich mit den angrenzenden Schichtebenen vor einer Verwechslung mit anderen tubulären Strukturen (HARDER et al. 1982).

Als indirekten Hinweis auf eine Thrombose stellt HARDER et al. (1982) die Ausbildung von Kollateralkreisläufen heraus.

Der Nachweis einer Kollateralzirkulation gelingt nach GRABBE et al. (1981) im CT leichter als mit Hilfe der Sonographie. Größere Kollateralvenen können direkt nachgewiesen werden.

WEIAND et al. (1980) weist auf die Bedeutung venöser Kollateralkreisläufe besonders der Vena cava hin, die sich bei kongenitalen Fehlbildungen und sekundären Cava-Verschlüssen durch Tumor-

kompression oder Thrombose eröffnen. Es werden 5 Fälle von Mißbildungen der Hohlvene referiert, bei denen die Abstromverhältnisse über die Vena azygos von besonderer Bedeutung sind.

Auch LACKNER et al. (1979) weist einer Zunahme des Gefäßkalibers der Vena azygos, die sich als quer angeschnittenes Gefäß zwischen Aortenrückfläche und Wirbelkörpervorderkante darstellt, diagnostische Bedeutung zu.

HADAR et al. (1982) macht darauf aufmerksam, daß sich zusätzliche Umgehungskreisläufe über retroperitoneale, paravertebrale und und paraaortale Venenverläufe eröffnen, die hier Anlaß zur Verwechslung mit vergrößerten Lymphknoten sein könnten.

Nach VUJIC et al. (1981) ist es möglich, im CT aufgrund von Rekanalisierungsphänomenen zwischen einem chronisch obstruktiven Prozeß und einer frischen Thrombose zu unterscheiden, wie an einem Fall von chronischem, nicht rekanalisiertem Cava-Verschluß und dessen CT-Erscheinungsbild dargestellt wird, eine Unterscheidung, die hinsichtlich der Therapie von großer Bedeutung ist.

Retraktionsphänomene eines Thrombus, die in der Verlaufsbeobachtung sichtbar werden, lassen ebenfalls eine Aussage über das Thrombosealter zu. Bei einem in Organisation befindlichen Thrombus hat sich das Volumen verkleinert, so daß er als allseitig von Kontrastmittel umflossen auf dem CT-Bild erscheint, während sich eine frische Thrombose als homogenes hypodenses, intraluminales Areal darstellt.

Am Beispiel von 4 Fällen eines postthrombotischen chronischen Cava-Verschlusses nennt HADAR et al. (1982) das Verschwinden des

früher thrombosierten Cavasegmentes im CT-Bild als Spezifikum, so daß sich allein die abdominelle Aorta abbildet (sogenanntes "lonely aorta"-Zeichen).

Jedoch ist es nach VAN BREDA et al. (1979) das diagnostische Problem, daß ein frischer Thrombus eine ähnliche Dichte wie die des zirkulierenden Blutes hat. Erst mit zunehmendem Alter der Thrombose zeigt sich der Thrombus als hypodenses Areal.

So berichtet ZERHOUNI et al. (1980) von einem Fall einer Thrombose der Vena cava inferior, bei dem die Computertomographie ein falsch negatives Ergebnis geliefert hat. Eine phlebographisch gesicherte Iliacalvenenthrombose mit Ausdehnung in die Vena cava inferior stellte sich im CT nicht dar.

Als Erklärung für dieses Phänomen kommen nach ZERHOUNI et al. zwei Möglichkeiten in Frage: ersten könne es sich um eine ganz frische, eben erst entstandene Thrombose gehandelt haben, so daß sich die Dichtewerte des strömenden und gerinnenden Blutes nicht ausreichend genug voneinander unterschieden hätten, oder es könne durch Durchmischung mit kontrastmittel-angereichertem Blut zu einem Strömungseffekt gekommen sein, falls der Thrombus nicht das gesamte Gefäßlumen ausgefüllt habe.

Als Konsequenz aus diesen Überlegungen stellt ZERHOUNI fest, daß aufgrund der Zeitabhängigkeit der Kontrastmittelanreicherung in geronnenem Blut und der sich dadurch stetig ändernden Dichteverhältnisse in einem Thrombus, sich insbesondere die asymptomatischen Frühphasen einer Venenthrombose in bestimmten Fällen der CT-Diagnose entziehen. Daher könne die Computertomographie herkömmliche diagnostische Methoden nicht ohne weiteres ersetzen.

Eine Unterscheidung von rezidivierten Phlebothrombosen mit perivasculären Entzündungszeichen, die sich bei wiederholten Throm-

bosen im perivenösen Bereich als inhomogene Dichtestrukturen computertomographisch darstellen und Thrombosen, die sekundär aufgrund von Entzündungsprozessen in der Umgebung der Vene zu Venenverschlüssen führen, kann nach ALLGAYER et al. (1981) nicht getroffen werden, da in beiden Fällen das computertomographische Erscheinungsbild gleich ist. Bei frischen, erstmaligen Thrombosen fehlen Gewebereaktionen um die thrombosierte Vene gänzlich.

Laut HARDER et al. (1982) ist es aufgrund der hohen Dichteauflösung des CT möglich, auch feine Verkalkungen, die auf einer Röntgen-Übersichtsaufnahme nicht zur Darstellung gelangen, nachzuweisen. Dadurch kann darauf geschlossen werden, daß bei Vorliegen von Verkalkungen eine alte Thrombose besteht und sich keine Indikation für eine thrombolytische Therapie ergibt.

Auch KIRKS et al. (1980) weist darauf hin, daß frische Verkalkungen zuweilen mit herkömmlicher Röntgentechnik schwer auszumachen sind. So berichtet er von einem Fall eines 2-jährigen Kindes mit Wilms-Tumor, bei dem im CT eine punktförmige Verkalkung im Retroperitoneum aufgefallen war, die sich als verkalkter Cavathrombus erwies.

Die hohe Dichteauflösung der Computertomographie zeigt sich auch an einem seltenen Fall von septischer Cavathrombose, verursacht durch die Perforation eines Fremdkörpers (Zahnstocher) aus dem Duodenum in die Hohlvene (SCHMITZ et al. 1981). Es ließen sich Gasblasen innerhalb eines Thrombus sichtbar machen. Im genannten Fall lag allerdings keine Infektion mit gasbildenden Bakterien vor. Es handelte sich vielmehr um Luftblasen, die von einer duodeno-cavalen Fistel herrührten.

1.2 Differentialdiagnose blander Thrombus - Tumorthrombus

Tumorthrombosen lassen sich zunächst laut ALLGAYER et al. (198 durch den raumfordernden Prozeß in der Nachbarschaft des thrombosierten Gefäßes als solche identifizieren.

Die lokale Behinderung des Blutabflusses kann dazu beitragen, daß sich in einem tumorinvasierten und tumorkomprimierten Gefäß eine Thrombose entwickelt.

Von den drei Ursachenkonstellationen, die in der "Virchow ' sche Trias" genannt sind (1. Gefäßwandveränderungen, 2. Veränderunge der Blutzusammensetzung und 3. Veränderungen des Blutstromes) spielt bei der Tumorthrombose die Blutstrombehinderung eine führende Rolle.

Computertomographisch ist die Unterscheidbarkeit von blandem- un Tumorthrombus aufgrund des Kontrast-Enhancement des malignen Teiles des intraluminalen Thrombus gegeben. Ein Beispiel gibt HANDEL et al. (1983). Während sich der Tumorthrombus in dem von ihm beschriebenen Fall im Bereich einer Nierenvene mit Kontrast mittel anreicherte, war der blande Thrombusanteil als hypodense Material in den Iliacalvenen und der unteren Hohlvene ohne Enhancement geblieben und so vom Tumorthrombus unterscheidbar.

ROGNON et al. (1982) schildert als möglichen Hinweis auf eine Tumorinvasion der Vena cava eine fast vollständige hypodense Ausfüllung des Gefäßlumens mit Verlaufsrichtung auf die Iliacal venen. Allerdings erwies sich dieses Phänomen bei zwei von zehn Fällen als nicht konstant. Diese Beobachtung der appositionelle Thrombosierung eines in die Vena cava einwachsenden Tumorzapfe in Verlaufsrichtung auf die Iliacalvenen konnte bei zwei Patien ten aus eigenem Paitentengut ebenfalls gemacht werden.

Ein Nierencarcinom bzw. ein Hodentumor hatten zur tumorösen Infiltration der Hohlvene geführt.

Fall: (P.B. ♂, 75 J. CT-Nr. 100 81 81)

Bei dem 75-jährigen Patienten war 6 Wochen vor Aufnahme in einem auswärtigen Krankenhaus eine Tumornephrektomie ausgeführt worden. Intraoperativ zeigte sich eine teilweise durch Zysten, teilweise durch tumoröse Strukturen massiv aufgetriebene Niere, in der sich histologisch Tumorthromben in den größeren Venen der Nierenhilusregion fanden.

Bei der Computertomographie, die zur Bestrahlungsplanung erfolgte, fand sich ein ausgedehntes infiltratives Tumorwachstum in die Vena cava mit Thrombosierung, die sich caudal bis in die linke V. iliaca communis erstreckte und das Gefäßlumen größtenteils ausfüllte.

Auch bei dem folgenden Patienten ließ sich diese Form der Tumorthrombosierung diagnostizieren:

Fall: (H.P., ♂; 28 J., CT-Nr. 1368 82 83)

Bei einem 28-jährigen Patienten war wegen eines metastasierenden Misch-Tumors des rechten Hodens eine Ablatio testis vorgenommen worden. Es hatte sich eine Schwellung beider Beine entwickelt.

Vor Beginn der Chemotherapie wurde ein CT angefertigt. Eine erhebliche Vergrößerung der paraaortalen Lymphknoten sowie rechtsseitig eine Infiltration der Vena cava, die nach caudal zu bis zur Einmündung der Nierenvenen reichte, wurde sichtbar. Ab Bifurkationshöhe zeigte sich thrombotisches Material, das sich in beide Iliacalvenen bis in die Inguinalgegend verfolgen ließ.

Zusätzlich stellt ROGNON et al. (1982) bei Nierencarcinomen und daraus entstehenden Tumorthrombosen weitere Beobachtungen zur Diskussion:

1. eine Verlagerung der Vena cava (durch Tumorgewebe oder Lymphknoten),

2. ein unterschiedliches Erscheinungsbild nebeneinanderliegender Segmente im betroffenen Cavagebiet,

3. eine segmentförmige Erweiterung der V. cava, besonders im Bereich der Nierenvenen und bei normalgroßer gegenüberliegender Nierenvene.

Eine plötzliche Normalisierung des Durchmessers bei Schnitten entlang der Hohlvenenachse könne ebenfalls ein indirekter Hinweis auf eine Tumorinvasion sein.

Auch MARKS et al. (1978) weist auf die diagnostische Bedeutung eines abrupten Kalibersprungs insbesondere der infrarenalen Vena cava bei Tumorthrombosen hin.

Bei Patienten mit Tumorinvasion der Vena cava sei nach VAN BR et al. (1979) der intraluminale Defekt in der Regel von geringerer Dichte als der des ihn umgebenden Blutes.

Jedoch hält ZERHOUNI et al. (1980) eine Unterscheidung zwischen einer Tumorthrombose und einer Thrombose anderer Ursache durch Dichtemessungen für unpraktikabel, da sich die Dichteverhältnisse gerinnenden Blutes und eines in Organisation befindlichen Thrombus stetig ändern.

Für die chirurgische Intervention bei Nierencarcinomen von besonderer Bedeutung ist bei Gefäßbeteiligung die genaue Ausdehnung des Thrombus nach cranial. Hier liefert die Computertomographie exakte Angaben (VASILE et at. 1981).

STEELE et al. (1978) berichtet über einen Fall eines 35-jährigen Patienten mit Hodentumor, bei dem erstmalig durch Computertomographie eine Cavathrombose mit Ausdehnung der Thrombose in die linke Nierenvene diagnostiziert wurde. Eine Untere Cavographie und das intraoperative Bild bestätigten den Befund. Histologisch stellte sich der entfernte Thrombus als eine Mischung von Tumormaterial und organisiertem Thrombus dar.

Aus dem eigenen Patientengut sei das Beispiel eines Hypernephrompatienten angeführt, bei dem sich durch eine Untere Cavographie die Obergrenze des Tumorthrombus der Hohlvene nicht markieren ließ. Im Computertomogramm wurde die gewünschte Information schnell und zuverlässig sichtbar.

Fall: R.M.; ♂ ; 58 J., CT-Nr. 796 82 82)

Ein weit fortgeschrittenes Stadium eines Hypernephroms wurde bei einem 58-jährigen Patienten diagnostiziert. In einem auswärtigen Haus war einen Monat vor Aufnahme eine thorakoabdominale Tumornephrektomie eines in der Umgebung fixierten, kindskopfgroßen Tumors erfolgt. Intraoperativ makroskopisch sowie bei der histologischen Aufarbeitung sah man einen Tumorzapfen, der in die Vena renalis einwuchs und einen sich aus der Nierenvene in die Vena cava hinauf entwickelnden Thrombus. Eine postoperative Untere Cavographie konnte die obere Grenze des Tumorthrombus im Bereich der Vena cava nicht markieren.

Es kam zur Verlegung in die Universitätskliniken. Hier erfolgte eine weitere Obere sowie Untere Cavographie, die in Höhe des 1./2. LWK rechts eine beginnende Verdrängung der V. cava inferior nach rechts sowie Pelottierung von links feststellte, außerdem einen venösen Umgehungskreislauf über eine Lumbalvene, die sich in die Vena hemiazygos fortsetzte.

Mit der gezielten Fragestellung auf die Situation im Bereich der Vena cava und die Tumorausdehnung wurde ein Computertomogramm durchgeführt, das den Thrombus in der Hohlvene von der Einmündungsstelle der linken Nierenvene bis zum rechten Vorhof verfolgen konnte. Der Thrombus war von Kontrastmittel umflossen, so daß ein kokardenförmiges Bild entstand.
Außerdem sah man in Höhe der Einmündung der linken Nierenvene eine wulstförmige Raumforderung ähnlicher Dichte, bei der es sich ebenfalls um einen Thrombus handelte.
Ferner fanden sich multiple Metastasen in Leber und Lymphknoten. Der Patient ist 6 Monate später verstorben.

Bei einem anderen später verstorbenen Patienten war es zum Einwachsen eines Bronchialcarcinoms in die Vena subclavia gekommen.
Eine in Richtung Jugularvenen appositionell sich dem Tumorzapfen aufpfropfende Thrombosierung wurde computertomographisch diagnostiziert und bestätigte sich in der Obduktion.

Fall: E.K., ♂; 74 J., CT-Nr.: 1194 81 81

Ein Verschluß der Vena subclavia sinistra fand sich bei einem 74-jährigen Patienten, der zur Abklärung einer

oberen Einflußstauung mit Ödem beider Arme und Schwellung des Gesichtes zur stationären Aufnahme kam.
Ein sogleich angefertigtes Computertomogramm ergab einen tumorösen Prozeß des mittleren Mediastinums, der die Vena cava cranialis geringfügig nach ventral und den rechten Stammbronchus nach dorsal abdrängte. Nach brochoskopischer Probeexzision erwies sich der Tumor als mäßiggeradig differenziertes Plattenepithelcarcinom.

Im Bereich der oberen Thoraxapertur wurde computertomographisch weiterhin ein Verschluß der Vena subclavia sinistra mit einem links an der Thoraxwand liegenden venösen Umgehungskreislauf gesehen, der sich nach Kontrastmittelinjektion anfärbte. Ein Verschluß der Vena cava cranialis war nicht festzustellen.

Zur Verifizierung des computertomographischen Befundes eines Subclaviaverschlusses wurde eine Phlebographie beider Arme angeschlossen, die den Subclaviaverschluß bestätigte.

Der Patient wurde palliativ bestrahlt. Im weiteren Verlauf verschlimmerte sich das Befinden. Es kam zur Ruhedyspnoe und Kachexie. Der Patient verstarb schließlich 6 Wochen nach Diagnosestellung in zunehmender Ateminsuffizienz.

Die Obduktion ergab ein peripheres Bronchialcarcinom mit Einbruch in den rechten Stammbronchus und die obere Hohlvene.

Unmittelbar proximal des rechten Vorhofes war das Lumen der Vena cava zapfenartig, vollständig verlegt. Die carcinomatöse Infiltration ging über in eine nicht mehr frische, lumenverschließende appositionell bis in die V. subclavia und die Vv. jugulares vorgewachsene Thrombose.

Als Todesursache wurde ein protrahiertes Herz-Kreislaufversagen festgestellt.

Zuweilen ist es allerdings schwierig zu entscheiden, ob es sich bei einer intraluminal gelegenen hypodensen Raumforderung um einen blanden Thrombus oder einen Tumorthrombus handelt.

ROGNON et al. (1982) stellt fest, daß in den meisten Fällen die Ausdehnung eines Cavaverschlusses im CT auszumachen sei, ihre Ursache jedoch nicht immer.
In 10 untersuchten Fällen von Cavathrombosen bei Nierencarcinom sei es nicht möglich gewesen, zwischen dem Thrombose- und dem Tumoranteil im Cavaverschluß zu unterscheiden.
In der Regel seien beide Prozesse miteinander assoziiert, doch beobachtet ROGNON in zwei seiner Fälle Cavathrombosen bei Nierencarcinompatienten, die keine Beziehung zu dem malignen Prozeß hatten und sich davon völlig unabhängig entwickelt haben, wie intraopertiv bestätigt wurde.

Ein solcher Fall eines Nierencarcinompatienten, bei dem die entstandene Cavathrombose als paraneoplastisches Geschehen gedeutet werden kann, fand sich im eigenen Patientengut ebenfalls.

Fall: A.J., ♂; 70 J., CT-Nr. 744 82 82

6 Jahre zuvor war bei dem Patienten eine Nephroureterektomie links wegen eines Ureter-Carcinoms durchgeführt worden.

In einem auswärtigen Haus war 1982 computertomographisch und renovasographisch ein hühnereigroßer Tumor im unteren Pol der rechten Niere festgestellt worden. Die dort durchgeführte Computertomographie zeigte auch sub-

hepatisch eine deutliche Verbreiterung der Vena cava caudalis ohne sicheren Nachweis eines Thrombus oder Abstromhindernisses.

Diese Kalibervergrößerung stellte sich auch im eigenen Computertomogramm dar. Sie reichte vom Bereich des Leberbettes bis in Höhe der Nierenvenenmündung mit einem Querschnitt von max. 3,5-4 cm.
Nach Kontrastmittelinjektion blieb dieser Cavaquerschnitt ohne Enhancement, so daß eine teilweise Thrombosierung der V. cava in diesem Bereich diagnostiziert werden konnte.

Als Therapie des Nierentumors wurde eine Tumorenucleation aus der rechten Niere durchgeführt, dabei fand sich ein hypernephroides Carcinom. Anhalt für einen Gefäßeinbruch ergab sich nicht.

Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos, der Patient konnte nach Hause entlassen werden.

2. Die Möglichkeiten der Computertomographie bei unterschiedlichen Thromboselokalisationen

2.1 CT-Diagnose bei Cava- und Beckenvenenthrombosen

Über Cavathrombosen sowie Thrombosen der venösen Beckenstrombahn und deren computertomographische Diagnose liegen die meisten Berichte vor.
Die Tab. 14 gibt eine Übersicht über die vorliegenden Veröffentlichungen.

ALLGAYER et al. (1981) stellt in seiner Arbeit fest, daß sich oft zufällig bei der CT-Untersuchung eines malignen Prozesses occulte Venenthrombosen darstellen.
Dies bestätigt sich auch in vorliegender Untersuchung. So war der Grund zur computertomographischen Untersuchung bei 12 von 24 Patienten mit Thrombosen im Bereich der venösen Strombahn die Suche nach einem malignen Prozeß. Bei dieser Gelegenheit wurden Thrombosen und thrombotische Auflagerungen im CT-Bild sichtbar, die zuvor meist unentdeckt geblieben waren.

Neben der Tumorinvasion der Gefäßlumina mit anschließender Tumorthrombosierung spielt die Thrombosierung im Rahmen eines paraneoplastischen Syndroms eine wichtige Rolle.

Über Tumorthrombosen ausgehend von einem Nierencarcinom im Bereich der Vena cava berichten STEELE et al. (1978) und FERRIS et al. (1979).

Tab. 14 : Literaturübersicht über computertomographisch diagnostizierte Thrombosen der Cavastrombahn

Autor	Erscheinungsjahr	Patienten mit Trombose der V. cava inf.	Patienten mit anderen Thromboselokalisationen	betroffenes Gefäß
STEELE et al.	1978	2	1	Nierenvene
KOROBKIN et al.	1978	1	1	Aorta thoracia
VAN BREDA et al.	1979	5	-	
KUNSTLINGER et al.	1980	2	1	Nierenvene
ZERHOUNI et al.	1980	1	4	V. iliaca, V. femoralis
ALLGAYER et al.	1981	7	3	V. jugilaris int.
PILLARI et al.	1981	2	-	
VUJIC et al.	1981	4	-	
BAREK et al.	1982	-	4	V. cava superior
HARDER et al.	1982	6	-	
ROGNON et al.	1982	10	-	
HADAR et al.	1982	4	-	

ZERHOUNI et al. (1978) berichtet von einem in die Vena cava einwachsenden Lebercarcinom. Die Tumorinvasion in die Hohlven ließ sich computertomographisch sichtbar machen.

VAN BREDA et al. (1979) stellt 4 Patienten mit Tumorthrombose in der unteren Hohlvene, ausgehend von Nieren- bzw. Nebennierentumoren bzw. einem Lebercarcinom vor.

ROGNON et al. (1982) diskutiert 10 Fälle von Cavathrombosen bei Nierencarcinom-Patienten.

Die CT-Diagnose von Thrombosen bei Tumorpatienten, die im Zusammenhang mit einem paraneoplastischen Geschehen gedeutet werden können, diskutiert ZERHOUNI et al. (1980) am Beispiel einer Femoralvenenthrombose und einer beidseitigen Thrombose der Iliacalvenen, die sich bis in die untere Hohlvene erstreckte.
Beide Thrombose-Patienten litten an einem Malignom.

Über eine Femoralvenenthrombophlebitis bei einem Tumorpatienten, die sich computertomographisch darstellte, berichtet ABRAM et al. (1980).

Aus dem eigenen Patientengut seien 2 Fälle von paraneoplastischen Thrombosen ausführlicher vorgestellt.

Als Phlebitis migrans bei einem Gallenblasencarcinom sind die rezidivierenden Phlebothrombosen in der Krankengeschichte folgender Patientin zu verstehen:

Fall: H.B., ♀, 74 J., CT-Nr. 1497 81 81

Bei einer 74-jährigen Patientin waren während der letzten 6 Monate vor Aufnahme in die Klinik wiederholt wechselseitige tiefe Venenthrombosen aufgetreten, die mit Anticoagulantien behandelt worden waren. Plötzlich auftretende Oberbauchschmerzen mit Erbrechen bei palpablem Oberbauchtumor führten zur Aufnahme, bei der eine bläulichlivide Verfärbung der rechten Bauchhälfte mit strangförmig veränderten Venen im Sinne einer Phlebitis sowie ausgeprägte Unterschenkel- und Fußödeme auffielen.

Laborchemisch zeigten sich pathologisch veränderte Gerinnungsfaktoren sowie ein Anstieg des Alpha-Fetoproteins. Die Oberbauchsonographie ergab eine Hepatomegalie bei Kontur- und Strukturveränderungen.

Bei dem zur Primärtumorsuche angefertigten Computertomogramm fand sich neben minderdurchbluteten Arealen in Leber, Gallenblasenwand und Niere eine ausgedehnte Thrombose der Vena cava vom Abgang der Vena mesenterica cranialis bis zur Bifurkation.
In der Aorta abdominalis lag im Abgangsbereich des Truncus coeliacus, in diesen hineinreichend, ein allseitig von Kontrastmittel umflossener Thrombus.

Trotz symptomatischer Therapie mit Heparin und Thrombozytenaggregationshemmern kam es weiterhin zu Thrombosen und zu einem dopplersonographisch diagnostizierten Verschluß der A. femoralis und der A. profunda femoris links. Dopplersonographisch wurde ebenfalls eine Cavathrombose für möglich gehalten.

Die Patientin verstarb drei Wochen nach Aufnahme, nachdem eine Hämatemesis und eine massive rectale Blutung aufgetreten war, an Herz-Kreislaufversagen.

Die Sektion bestätigte die computertomographisch festgestellte Cavathrombose und den subtotalen Verschluß des Truncus coeliacus.

Weiterhin waren in Schüben abgelaufene, überwiegend frische Thrombembolien in mehreren Segment- und Subsegmen arterien der Lunge darstellbar sowie thrombotische Verschlüsse der Beinarterien.

Als Hauptleiden wurde ein metastasierendes Gallenblasen-Carcinom, eine Cavathrombose und eine rezidivierende Endo carditis der Aortenklappen mit arteriellen Embolien, und als Todesursache Herzversagen bei rezidivierten Lungenarterienembolien festgestellt.

Auch in der Krankengeschichte der folgenden Patientin kommen in der Anamnese rezidivierende Phlebothrombosen vor. Die Tumorsuche durch Computertomographie führte neben der Darstellung eines pathologischen Leberbefundes zur Diagnose einer ausgedehnten Cavathrombose vom Leberbett bis in beide Femoralvenen die sonst unerkannt geblieben wäre:

Fall: J.I., ♀, 69 J., CT-Nr. 786 82 82

Bei einer 69-jährigen Patientin war es seit 2 Monaten vor Klinikaufnahme wiederholt zu ödematösen Schwellungen beider Beine gekommen. Im rechten Unterbauch war ein faus großer Tumor zu palpieren.
Zur Tumorsuche wurde das Computertomogramm eingesetzt, da eine unklare hypodense Raumforderung im Bereich des rechten Leberlappens feststellte, differentialdiagnostisch ei Gallengangs-Carcinom oder eine ausgedehnte Metastasierung

Im Bereich der Vena cava fand sich eine hypodense Struktu die sich weiter nach caudal in die Femoralvenen verfolgen ließ. Man erkannte ein Umfließungsphänomen zwischen Venen wand und Thrombus, da bereits eine Thrombusretraktion sta gefunden hatte. Es handelte sich also um eine nicht mehr

frische Thrombose der unteren Hohlvene vom Leberbett bis in beide Femoralvenen, die im weiteren Verlauf mit Calciparin therapiert wurde.

Eine andere Ursachenkonstellation für die Thrombosebildung ist bei den postpartalen Thrombosen und bei dem Zustand von Hyperkoagulolabilität bei Patienten mit Antithrombin- III - Mangel gegeben:

Hier rücken die Veränderungen in der Blutzusammensetzung, die in der "Virchow'schen Trias"genannt sind, in den Vordergrund.

Die postpartal verstärkte Gerinnungsaktivität hatte bei einer Patientin, deren Krankengeschichte im folgenden vorgestellt wird, eine Cava- und Beckenvenenthrombose verursacht, deren Symptomatik sich charakteristischerweise unspezifisch und facettenreich darstellte.

Die CT-Diagnose führte unmittelbar zur Operation und restitutio ad integrum.

Fall: S. H., ♀, 29 H., CT-Nr 629 83 83

Bei einer 29-jährigen Patientin traten am Tag nach der komplikationslosen Geburt ihres vierten Kindes zunehmende Schmerzen im rechten Unterbauch auf. Wegen des Verdachtes auf eine akute Appendizitis im Wochenbett wurde laparatomiert, im Bereich des rechten Ligamentum latum fand sich ein Hämatom, das abgesaugt wurde.

Die Appendix wurde, obwohl makroskopisch unauffällig, was sich auch später histologisch bestätigte, entfernt. 4 Tage später konnte die Patientin entlassen werden.

10 Tage danach erfolgte eine Wiederaufnahme der Patientin wegen starker Unterbauchbeschwerden und Schmerzen

über beiden Leistengegenden, die in die Innenseite der Oberschenkel ausstrahlten. Es wurde der Verdacht auf eine Beckenvenenthrombose geäußert.

Dopplersonographisch war ein überwiegend atemunabhängiges Strömungssignal im Bereich der rechten Leistenbeuge nicht sicher nachweisbar. Es ergab sich der Verdacht auf eine Einengung der V. cava.

Die Computertomographie des Abdomens ergab eine komplette Thrombosierung der unteren Hohlvene und der Beckengefäße bis einschließlich der Vena femoralis im Leistenkanal.

Aufgrund dieses Befundes wurde die Patientin sofort in die Gefäßchirurgie verlegt, dort führte man am gleichen Tag eine transfemorale Katheter-Thrombektomie und Kompressionsthrombektomie mit Ausräumung der Cava- und Beckenstrombahn durch.

Histologisch zeigten sich makroskopisch sowie mikroskopisch frische gemischte Thromben mit eben beginnender Organisation.

Zwei Wochen nach der Operation konnte die Patientin nach komplikationslosem Verlauf unter weiterer Marcumarisierung und mit Stützstrümpfen versehen nach Hause entlassen werden.

Weitere postpartal aufgetretene Thrombosen und ihre Diagnose durch Computertomographie seien erwähnt:

ALLGAYER et al. (1981) stellt einen Fall von Thrombose der Vena iliaca und der unteren Hohlvene nach Sectio caesarea bei einer 29-jährigen Patientin vor, der computertomographisch diagnostiziert werden konnte.

Über post partum aufgetretene Thrombosen berichten auch SHAFFER et al. (1981) am Beispiel einer Ovarialvenenthrombose und BÜCHELER et al. (1980) über die CT-Diagnose eines akuten Leberarterienverschlusses.

Antithrombin-III-Mangel als Thromboseursache spielte eine Rolle in dem Bericht von BARTER et al. (1983) über eine ausgedehnte Cavathrombose mit Einschluß der Becken-, Nieren- und Femoralvenen bei oraler Kontrazeption und verminderter Antithrombin-III-Aktivität.

VAN BREDA et al. (1979) berichtet von einer 20-jährigen Patientin mit einem Antithrombin-III-Mangel, bei der computertomographisch eine Cavathrombose diagnostiziert worden ist.

Aus dem eigenen Patientengut folgt die Darstellung einer Krankengeschichte einer 41-jährigen Patientin:

Fall: E.W., ♀, 41 J., CT-Nr. 715 81 81

Ein Antithrombin-III-Mangel ließ sich laborchemisch bei einer 41-jährigen Patientin feststellen, bei der es 8 Wochen vor Aufnahme in die Klinik zu einer Thrombose des rechten Beines gekommen war.
Aktuell bestand eine seit 2 Tagen zunehmende prall-elastische Schwellung der unteren Extremität mit livider Verfärbung und eine oberflächliche Venenzeichnung im Bereich der Leiste als Hinweis auf einen Umgehungskreislauf.

Der Anamnese war zu entnehmen, daß es vor 15 Jahren anläßlich einer Sectio caesarea zu einer Lungenarterienembolie gekommen war. Phlebographisch fand sich ein Verschluß der Vena femoralis, beginnend im Bereich der Vena poplitea.

Zum Ausschluß eines raumfordernden Prozesses wurde ein CT durchgeführt. Es fand sich kein Anhalt auf eine maligne Erkrankung.

Der Phlebographiebefund wurde bestätigt, die rechte V. femoralis stellte sich erweitert dar im Sinne einer Thrombose.

Aufgrund des Alters der Thrombose erfolgte keine chirurgische Intervention, es wurde eine überlappende Antikoagulantienbehandlung mit Heparin und Marcumar durchgeführt und die Patientin unter weiterer Marcumarisierung nach Hause entlassen.

Die Computertomographie konnte unmittelbar einen Beitrag zur Ätiologie einer Thrombose liefern bei dem seltenen Fall einer septischen Cavathrombose, verursacht durch die Perforation eines Zahnstochers durch das Duodenum in die Vena cava inferior, von der SCHMITZ et al. (1981) berichtet.

Hilfreich war die Computertomographie bei der erstmaligen computertomographischen Diagnose eines verkalkten Thrombus in der Vena cava bei einem Kind mit Wilms-Tumor (KIRKS et al. 1980).

BAREK et al. (1982) berichtet über 4 Fälle von Thrombosen der Vena cava superior.
In 3 Fällen lag eine Kompression der oberen Hohlvene durch Tumormassen vor, in einem Fall war der Grund eine aus einer Kathetersepsis bei Subclavia-Katheter entstandene Thrombose der oberen Hohlvene. Mit Hilfe des CT konnte eine Diagnose noch vor dem tatsächlichen Beginn von Verschlußsymptomen gestellt werden. Dadurch ließen sich noch vor dem Einsetzen klinischer Verschlußsymptome therapeutische Maßnahmen ergreifen, die einen vollständigen Verschluß verhinderten.

In vielen Fällen bleibt allerdings die Ätiologie von Cavathrombosen unklar.

So berichten ALLGAYER et al. (1981) und HARDER et al. (1982) über je 6 Fälle, VUJIC et al. (1981) über 2 Fälle und KOROBKIN et al. (1978) und KUNSTLINGER et al. (1980) über je einen Fall von computertomographisch diagnostizierter Cavathrombose unterschiedlicher oder unbekannter Ätiologie.

Die klassischen Diagnosemethoden zur Feststellung einer Cava- oder Beckenvenenthrombose sind venographische Methoden wie Phlebographie und Obere- und Untere Cavographie. Darüberhinaus liefern Ultraschall-Sonographie, Doppler-Sonographie und nuclearmedizinische Verfahren diagnostische Hinweise.

FERRIS et al. (1979) nennt zahlreiche Vorteile der Computertomographie gegenüber herkömmlichen Diagnosemethoden zur Sicherung einer Cavathrombose. So habe die Computertomographie gegenüber nuclearmedizinischen Verfahren den Vorteil der schnelleren Sichtbarkeit des Ergebnisses.

Die Radionuclidphlebographie als indirekter Thrombennachweis ist darüberhinaus von mangelnder diagnostischer Spezifität, wie GREEN et al. (1980) darstellt.

Bei der Radiofibrinogenmethode mit 125 J-Fibrinogen dürfen die Thromben nicht älter als 2-3 Tage sein, um noch radioaktiv markierbar zu sein.

Im Bereich des Beckens ist nach LACKNER et al. (1979) die Computertomographie der Sonographie in der Gefäßdarstellung

überlegen, da Ultraschall aufgrund störender Reflexionen durch Darmgase oder Skelettanteile beeinträchtigt ist.

Die tiefen Beinvenen lassen sich einfach und zuverlässig mit der Beinphlebographie darstellen (HARDER et al. 1982).

In den meisten Fällen gelingt mit Hilfe der Beinphlebographie über die Darstellung der tiefen Beinvenen hinaus eine ausreichende Kontrastierung der Beckenvenen und der distalen Vena cava.
Bei Vorliegen einer Beckenvenenthrombose jedoch läßt sich die Ausdehnung des Thrombus nach kranial allein nicht bestimmen. Hier kann das CT die Indikation zur transjugulären oder transbrachialen Cavographie einschränken (HARDER et al. 1982).

Nach LEA et al. (1977) läßt sich auch bei modifizierter Technik mit der aszendierenden Phlebographie in bis zu 17 % die untere Hohlvene nicht darstellen.

Die unvollständige Kontrastmittel-Füllung der Iliacalvenen und der unteren Hohlvene proximal eines lumenverschließenden Thrombus behindert bei der Phlebographie häufig die wichtige Aussage über die Ausdehnung einer Thrombose nach cranial, wie PILLARI et al. (1980)anhand von 2 Fällen von Ileofemoralvenenthrombose nachweist. Computertomographisch stellte sich in beiden Fällen die genaue craniale Begrenzung der Thrombose dar.

Auch VUJIC et al. (1981) weist darauf hin, daß bei einer Thrombose der Femoralvenen das Einbringen von Kontrastmittel über einen Katheder nicht praktikabel ist, so daß hier die Computertomographie die genaue Aussage auch über das proximale Ende der Thrombose liefert.

BARTER et al. (1983) berichtet vom einem Fall einer ausgedehnten Cavathrombose unter Einschluß der Becken-, Nieren- und Femoralvenen. Eine untere Cavographie war in diesem Falle aufgrund

der thrombosierten Femoralvene nicht durchführbar. Das CT hingegen lieferte genaue Angaben über die Ausdehnung der Thrombose und war in der Verlaufsbeobachtung von großem Nutzen.

Computertomographie macht darüberhinaus die bei der Phlebographie notwendige Punktion der Femoralvene und damit das mögliche Risiko einer Embolieauslösung durch Mobilisation eines flottierenden Thrombus überflüssig (PILLARI et al. 1981)

Nebenwirkungen und Komplikation der Phlebographie beschreibt besonders ALBRECHTSSON et al. (1979).

Die Venographie als Methode, das Ausmaß eines V.cava-superior-Verschlusses zu dokumentieren, wird von BAREK et al. (1982) in ihrer Bedeutung relativiert. Bei der Beurteilung venöser Kollateralkreisläufe seien Irrtumsmöglichkeiten gegeben, die auch im Zusammenhang mit den technischen Schwierigkeiten stehen, ein brauchbares Venogramm zu erhalten.

Das CT stehe in der Diagnose des Verschlusses der oberen Hohlvene an erster Stelle der Diagnosemethoden. Die Computertomographie liefere mehr anatomische Details als alle anderen diagnostischen Methoden und biete die Vorteile einer mehr graphisch-funktionellen Bildwiedergabe, die der Venographie überlegen sei (BAREK et al. 1982).

Zur Diagnose von Beckenvenen- und Cavathrombosen ist die Computertomographie also eine verläßliche Methode zur exakten Bestimmung von Lokalisation, Ausmaß und Ausdehnung einer Thrombosierung bzw. eines Tumorthrombus. Sie macht die obere Cavographie für die Darstellung des proximalen Endes einer Cavathrombose überflüssig und liefert mit der Entdeckung von Bein- und Beckenvenenthrombosen wichtige Befunde auch bei aus anderen

Gründen als der Thrombosediagnose durchgeführten CT-Untersuchungen.

2.2 Computertomographie der Pfortaderthrombosen

Splenoportographie und selektive Angiographie sind Standardmethoden zur radiologischen Darstellung von Pfortaderthrombosen Auch mit Hilfe von Ultraschall ist eine Diagnose möglich (MERRIT 1979, FÖRSTER et al. 1981).

Im folgenden werden die Möglichkeiten der Computertomographie in der Diagnose von Pfortaderthrombosen und anderen pathologischen Gefäßprozessen im Bereich der Leber vorgestellt.

Computertomographische Kennzeichen einer Pfortaderthrombose sind nach VIGO et al. (1980) eine Venenerweiterung, ein hypodenses Areal im Gefäßlumen und ein hyperdenser peripherer Ring als Ausdruck der Kontrastmittelanreicherung in der Venenwand, Kriterien,die auch für andere venöse Thrombosen etabliert sind.

Die Diagnose kann vermutet werden, wenn sich im Bereich der Pfortader aufzweigende Strukturen kein Enhancement zeigen. Besonders das hypodense Erscheinungsbild des Übergangs von Milzvene in Pfortader ist thromboseverdächtig (REH et al. 1980).

Eine Pfortaderthrombose stellt sich im CT nach Kontrastmittelgabe als sich in die Venenäste aufzweigende tubuläre Struktur von geringer Dichte dar, sowie als rundes hypodenses Areal seitlich der Kontrastmittel-gefüllten A. mesenterica superior (REH et al. 1980).

Im Computertomogramm kann eine Pfortaderthrombose sowohl auf der Ebene der Leberpforte als auch mehr nach caudal in der Gegend des Ligamentum hepatoduodenale diagnostiziert werden (VIGO et al. 1980).

LACKNER et al. (1979) weist auf die Gefäßveränderungen im Rahmen einer portalen Drucksteigerung bei Pfortaderthrombose hin. Hierbei seien neben einer Splenomegalie Änderungen des Gefäßdurchmessers in venösen Kollateralgebieten, z.B. der Cardia, des Magenfundus, der Milzkapsel und der vorderen Bauchwand nachzuweisen.

Das Vorhandensein von Kollateralkreisläufen ist jedoch nicht spezifisch, da es auch aus anderen Gründen zur Ausbildung von portocavalen Anastomosen kommen kann (VIGO et al. 1980).

Die Differentialdiagnose einer hypodensen Struktur im Bereich der Pfortader schließt die Gallengangserweiterung und das Vorhandensein von Pancreas-Pseudozysten ein. Beides kann laborchemisch von einer Pfortaderthrombose unterschieden werden (REH et al. 1980).

Der erste Bericht über eine computertomographisch diagnostizierte Pfortaderthrombose stammt von VIGO et al. (1980). Bei drei Patienten mit einem Hepatom lag ein angiographisch bestätigter thrombotischer Verschluß der V. portae vor.

FREENY (1980) berichtet über einen Tumorthrombus in der Pfortader bei einer 67-jährigen Patientin.
Der intra- und extrahepatische Anteil der Pfortader und die Ausdehnung eines Thrombus in eine der Pfortaderäste konnte computertomographisch sichtbar gemacht werden. Das Einwachsen des Tumors in das Pfortadersystem zeigte die Nicht-Resizierbarkeit des Tumors an. Die gleichzeitige Darstellung von Organ-

und Gefäßstrukturen durch CT war hier von besonderem Vorteil. So konnte mit einer Methode gleichzeitig sowohl Leberstruktur wie auch Pfortaderverlauf und -beschaffenheit beurteilt werden. Es war eine größere Aussagekraft als bei der Leberangiographie und der Splenoportographie gegeben.

VUJIC et al. (1980) stellt eine computertomographisch diagnostizierte Pfortaderthrombose vor, die durch selektive Angiographie bestätigt wurde.

GRABBE et al. (1981) referiert einen computertomographisch diagnostizierten Tumorthrombus in der Pfortader bei einer 69-jährigen Patientin mit einem metastasierenden Pancreascarcinom.

JOHNSON et al. (1981) berichtet von einem Pfortaderverschluß im Rahmen einer Studie über 86 Gefäßpatienten.

REH et al. (1980) diskutiert einen Fall von Pfortaderthrombose bei einem 29-jährigen Patienten mit einer Colitis ulcerosa.

Bei dem Patienten mit einer seit 8 Jahren bestehenden Colitis ulcerosa wurde computertomographisch eine Pfortaderthrombose diagnostiziert.
Coeliacographie und Angiographie der Arteria mesenterica superior bestätigten den Befund (REH et al. 1980).

Die Beobachtung einer Pfortaderthrombose bei Colitis ulcerosa konnte auch beim eigenen Patientengut gemacht werden. Die Krankengeschichte sei im folgenden dargestellt:

Fall: R.K., ♂; 37 J., CT-Nr. 495 81 81

Bei einem 37-jährigen Patienten waren seit Jahren rezidivierende Thrombosen aufgetreten, unter anderem eine Sinus-

Cavernosus-Thrombose, Becken- und Beinvenenthrombosen mit Ausbildung von Kollateralkreisläufen.
Aufgrund der Art des epigastrischen Umgehungskreislaufes war in einem auswärtigen Haus, in das der Patient 1977 wegen akuter Magenblutung bei Ulcus ventriculi aufgenommen worden war, der Verdacht geäußert worden, daß auch eine Pfortaderthrombose stattgefunden haben könnte. Im gleichen Jahr ist ersmals die Diagnose einer Colitis ulcerosa gestellt worden, die als Ursache für die anamnestisch bekannte Hyperkoagulolabilität angesehen wurde.

Die Aufnahme in die Universitätskliniken erfolgte zur Abklärung des rezidivierenden thrombotischen Geschehens und der chronischen Colitis.

Klinisch zeigte sich bei Aufnahme eine geringe Thrombophlebitis der oberflächlichen Bauchvenen.
Sonographisch ergab sich kein Anhalt für eine Pfortaderthrombose. Bis unterhalb des caudalen Leberrandes zeigte sich ein unauffälliger Cavaverlauf. Bei einer zweiten Untersuchung war die V. portae als sehr schmales Gefäß bis zum Unterrand der Leber zu verfolgen, weiter caudal war die Pfortader nicht mehr sicher als schattengebender Gefäßsaum sichtbar. Wiederum war keine Pfortaderthrombose zu diagnostizieren.

Im Gegensatz zum sonographischen Befund stellte sich computertomographisch die untere Hohlvene in ihrem gesamten Verlauf mit stark verschmälertem Gefäßlumen und hypodensem Randsaum im Sinne thrombotischer Veränderungen dar, die als Rekanalisierungsphänomene gedeutet wurden.
Auch die Pfortader zeigte einen verstärkten Randsaum, ebenfalls im Sinne abgelaufener thrombotischer Veränderungen. Deutliche venöse Kollateralen der Bauchwand kamen zur Darstellung.

Als Ursache für die rezidivierende Thromosenbildung kam di
gleichzeitig bei dem Patienten bestehende hochfloride, jed
histologisch nicht sicher klassifizierbare chronische Coli
tis in Betracht. Auch fand sich bei dem Patienten eine
Thrombozytose, deren Vorhandensein insbesondere beim Mor-
bus Crohn bekannt ist.
Jedoch ergab sich bei der Magen-Darm-Passage kein Hinweis
auf eine Ileitis terminalis.
Der Patient wurde unter Azulfidine-Therapie nach Hause
entlassen.

Es wird diskutiert, daß eine erhöhte Inzidenz von Thrombosen bei Colitis ulcerosa besteht (GRAEF et al. 1966). Als Ursachen sind Bakteriaemie des Pfortadersystems (EADE et al. 1969) und Hyperkoagulolabilität (LAM et al. 1975) beschrieben, wenn auch die Ätiologie letztlich unbekannt bleibt.

In diesem Falle konnte die Computertomographie über den sonographischen Befund hinaus den Verlauf und die Thrombosierung der Pfortader sicher verfolgen.
Sonographisch hatten sich keine eindeutigen Hinweise auf eine Pfortaderthrombose ergeben, wenn auch die sonographische Diagn se einer Pfortaderthrombose grundsätzlich möglich ist (FÖRSTER et al. 1981).

LACKNER et al. (1979) hält den Ultraschall in der Darstellung und Differenzierung intrahepatischer Gefäßstrukturen dem computertomographischen Nativbild überlegen. Im CT lasse sich erst nach Kontrastmittelgabe eine Aussage treffen, so daß sonographisch eine methodisch einfachere Differenzierung möglic sei.

Auch in einem zweiten Fall einer Pfortaderthrombose bei einer Bilharziose-Patientin ging der computertomographische Befund über die Darstellungsmöglichkeiten der Sonographie hinaus. Intraoperativ wurde der CT-Befund bestätigt.

Fall: B.C., ♀, 31 J., CT-Nr. 392 80 80

Eine aus Ostasien stammende Patientin, die 4 Monate vor Beginn ihrer Erkrankung in die Bundesrepublik gekommen war, wurde notfallmäßig in ein auswärtiges Haus aufgenommen wegen erstmalig aufgetretenem, unstillbarem, massiven Bluterbrechen und Teerstühlen bei einem Hb-Abfall auf 3,8 mg/100 ml.

Nach Verlegung in die Universitätskliniken zeigten sich bei der Ösophago-Gastro-Duodenoskopie floride Blutungen aus Ösophagusvarizen. Sonographisch stellte sich die Leber mit einem unregelmäßigen, scheckigen Reflexmuster dar, die Milz war vergrößert, es zeigten sich massive Venenkonvolute im Hilusbereich.
Milzvene und Pfortader waren gut darzustellen, eine komplette Thrombosierung ließ sich ausschließen, wandadhärente Thromben waren möglich.

Demgegenüber fand sich computertomographisch eine Behinderung des Einstroms von Kontrastmittel aus der Milzvene in die Vena portae im Sinne einer Pfortaderthrombose.
Bei der Laparoskopie zeigte sich eine kindskopfgroße Milz und eine zirrhotische Schrumpfleber mit vereinzelten Leberzysten und Aszites.

Es erfolgte eine Splenektomie mit einer Probeexzision der Leber. Intraoperativ zeigte sich eine Milzvenenthrombose, eine segmentale Form der portalen Hypertension sowie eine Leberfibrose.

Histologisch und parasitologisch ergab sich als Ursache der Milzvenen/Pfortaderthrombose eine Schistosomiasis, wobei nach Ansicht der Pathologen die Milzvenenthrombose primär bei der Wanderung der Parasiten durch die Pfortader durch lokale Thrombosebildung entstanden sein könnte oder aber denkbar ist, daß die im Lebergewebe befindlichen, sehr zahlreichen Parasiten bereits zur Ausbildung einer portalen Hypertension geführt haben und dadurch eine sekundäre Pfortaderthrombose zustande kam.

Nach entsprechender antihelminthischer Chemotherapie konnte die Patientin nach Hause entlassen werden, es bestanden bei einer Kontrollösophagographie jedoch noch massive Ösophagusvarizen.

Außer Pfortaderthrombosen kann die Computertomographie weitere pathologische Gefäßprozesse im Bereich der Leber diagnostiziere so das BUDD-CHIARI-Syndrom, das CRUVEILHIER-VON-BAUMGARTEN-Syndrom sowie Leberarterienverschlüsse.

Die Diagnose von Lebervenenverschlüssen im Sinne eines BUDD-CHIARI-Syndroms durch CT beschreibt ROSSI et al. (1981)anhand von 2 Fällen. Als typische Veränderungen nennt der Autor Kaliberveränderungen der Vena cava durch Kompression der Hohlvene durch die geschwollene Leber, verschlußbedingte fehlende Darstellung der Lebervenen und hämodynamisch verursachte Dichteveränderungen im Leberparenchym.

YANG et al. (1983) berichtet von einem Fall, BAERT et al. (1983 von 4 Fällen sonographischer und computertomographischer Diagnose eines BUDD-CHIARI-Syndroms.

Computertomographisches Diagnosekriterium war die fehlende Darstellung des intrahepatischen Anteils der Vena cava und der

Lebervenen. Weiterhin zeigte sich Aszites, ein vergrößerter Lobus caudatus der Leber, Kollateralzirkulation und eine Einengung der Vena cava inferior.

Der sonographische und computertomographische Nachweis eines Cruveilhier-von-Baumgarten-Syndroms (Thrombose der intrahepatischen Pfortaderverzweigungen bei persistierender offener Nabelvene mit direkter Mündung in die Pfortader) gelang KOPPENHÖFER et al. (1980).

Über einen unmittelbar post partum aufgetretenen akuten Lebenarterienverschluß berichtet BÜCHELER et al. (1980).
Eine postpartal verstärkte Gerinnungsaktivität hatte zu einem thrombotischen Verschluß geführt.

PARIENTY (1980) berichtet über ein unklares umschriebenes hypodenses Areal bei einem CT der Leber, das er als möglichen passageren Leberarterienverschluß zur Diskussion stellt.

Bei einer Thrombose der Leberarterie erscheint nach BÜCHELER et al. (1980) im CT-Bild eine fehlende Kontrastanhebung von bizarr geformten hypodensen Bezirken mit scharf begrenzten Rändern in einer vergrößerten Leber sowie eine stark verzögerte Dichtesteigerung auch im übrigen Lebergewebe nach Kontrastmittelinjektion.

Zur Diagnose einer Leberarterienthrombose sieht BÜCHELER et al. (1980) für die Sonographie nur eine geringe diagnostische und differentialdiagnostische Bedeutung. Im o. g. Fall ließen sich in der akuten Phase sonographisch zwar eine Organvergrößerung, jedoch keine infarziertien Bezirke erkennen.

Die Diagnose eines Leberarterienverschlusses sollte nach BÜCHELER et al. (1980) angiographisch gesichert werden. Ein Leberarterienverschluß werde in der Angiographie unmittelbar sichtbar, während die Computertomographie letztlich nur indirekte Hinweise geben könne und in der Differentialdiagnose hilfreich sei.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Computertomographie bei pathologischen Gefäßprozessen im Bereich der Leber eine zweifelsfreie Diagnose stellen kann.
Insbesondere bei der Pfortaderthrombose, deren klinische Diagnose meist aufgrund der uncharakteristischen Symptome schwierig ist, kann durch CT eine rechtzeitige Diagnosestellung erfolgen, die von praktischer therapeutischer Bedeutung ist.

2.3 Nierengefäßthrombosen im Computertomogramm

Über Thrombosen der Nierenvenen liegen die in Tab. 15 zusammengestellten Berichte vor.

In der Literatur über Nierenvenenthrombosen war meistens eine Tumorthrombosierung oder ein nephrotisches Syndrom Thromboseursache.

So liegen auch bei eigenem Patientengut 2 Fälle von Tumorthrombosierungen der Nierenvene vor. Bei einem im Zusammenhang mit Tumorthrombosen der Vena cava bereits genannten Patienten (R.M., CT-Nr. 796 82 82) konnte ein Tumorzapfen in der Nierenvene, der von einem hypernephroiden Carcinom ausging, computertomographisch sichtbar gemacht werden.

Tab. 15: Berichte über Nierenvenenthrombosen

Autor	Erscheinungsjahr	Anzahl der Fälle	Ätiologie
MARKS et al.	1978	4	Tumorthrombosen
LEVINE et al.	1979	8	Tumorthrombosen
KUNSTLINGER et al.	1979	2	Cavathrombose mit Ausdehnung in die Nierenvene
COLEMAN et al.	1980	1	Kind mit nephrotischem Syndrom
VASILE et al.	1981	13	Tumorthrombosen
WINFIELD et al.	1981	2	unbekannt bzw. Tumorthrombose
ADLER et al.	1981	1	nephrotisches Syndrom
GREENE et al.	1982	1	Neugeborenes
HANDEL et al.	1983	1	anomaler Nierenvenenverlauf

Bei einem weiteren Patienten mit einem Pancreaskopf-Carcinom (B.S., CT-Nr. 297 81 81, Anhang Nr. 12) stellte sich ein Tumorzapfen in der Nierenvene dar.

Als computertomographische Zeichen einer Nierenvenenthrombose beschreibt ADLER et al. (1981) die Vergrößerung der Nierenvene über ihre gesamte Länge, die Vergrößerung der betroffenen Niere und ein Ödem im perirenalen Raum.

Auf einen weiteren CT-Befund bei Nierenvenenthrombose macht WINFIELD et al. (1981) aufmerksam.
Nach Kontrastmittelgabe stellten sich im perirenalen Fettgewebe kleine geschlängelte Strukturen dar, die in ihrem Gesamtbild an Spinnwebenmuster erinnerten ("perirenal cobwebs").

Es handelte sich hierbei um kleine venöse Kollateralgefäße im Nierenfettgewebe, die WINFIELD im Zusammenhang mit den genannten Kriterien für ein relativ spezifisches Zeichen bei Nierenvenenthrombose hält.

Technisch läßt sich die linke Nierenvene aufgrund ihrer größeren Länge besser sichtbar machen als die rechte (COLEMAN et al. 1980).

Über falsch negative Ergebnisse bei der Beurteilung der rechten Nierenvene berichtet LEVINE et al. (1979). Fehlermöglichkeiten entstehen durch den kürzeren und etwas schrägen Verlauf des Gefäßes, das im CT gerade angeschnitten wird, wodurch Strömungseffekte entstehen können (MARKS et al. 1978).

Die Ursache einer Nierenvenenthrombose kann u.a. eine Cavathrombose mit Ausdehnung in die Nierenvenen sein. Eine durch Nierenerkrankungen wie membranöse Glomerulonephritis entstandene verminderte Blutströmung durch die Niere mit nachfolgender Thrombosierung der Nierenvene wird ebenfalls diskutiert (ADLER et al. 1981).

Im Kindesalter sind nach COLEMAN et al. (1980) Dehydratation, Schock, Infektion, Sepsis, Trauma, Tumorerkrankungen, mütterlicher Diabetes mellitus sowie eine idiopatische Form zu nennen.

Als Komplikation eines nephrotischen Syndroms, vermutlich im Zusammenhang mit einer Kompression der Nierenvenen durch das ödematöse Nierenparenchym und einer begleitenden Hyperkoagulabilität beschreibt ADLER et al. (1981) einen Fall von CT-diagnostizierter Nierenvenenthrombose.

Den Vorteil, mit einer einzigen Methode und nur einer Untersuchung Aussagen über die Tumorausdehnung bei einem Nierencarcinom machen zu können und auf invasivere Diagnostik wie Angiographie und Cavographie verzichten zu können, stellt besonders VASILE et al. (1981) anhand von 13 von insgesamt 30 Fällen einer computertomographisch nachgewiesenen Tumorthrombosierung der Nierenvenen und der Vena cava inferior heraus.

Bei Nierenvenenthrombosen liefert der Ultraschall Informationen über eine Nierenvergrößerung, ist aber hinsichtlich einer Thrombose ein unspezifisches Verfahren (GREENE et al. 1980).

Wohl läßt sich im Ultraschall das Tumorwachstum in die V. cava bzw. die Nierenvene demonstrieren (GOLDSTEIN et al. 1978, AZIMI et al. 1978).
Die Auflösung ist jedoch nicht groß genug zur Darstellung von Tumorwachstum in das perinephritische Fettgewebe oder die benachbarte Muskulatur (LEVINE et al. 1979).

LACKNER et al. (1979) stellt heraus, daß zum Nachweis größerer Thromben, eines Tumoreinbruches oder von Tumorthromben im Bereich der Nierenvene oder der Vena cava die Sonographie den Vorteil

bietet, daß bereits am veränderten intravasalen Refelxverhalten eine Diagnose gestellt werden kann, ohne daß eine Änderung des Gefäßdurchmessers vorliegen muß. Computertomographisch sei erst nach Kontrastmittelgabe und konsekutiver Änderung des Dichteverhaltens in den Gefäßen eine Aussage möglich.

Andererseits sei aufgrund der größeren räumlichen Auflösung der Computertomographie die Sonographie in der Abbildung der peripheren arteriellen und venösen Organhauptgefäße überlegen, während in den zentralen Abschnitten die Darstellung etwa der Milz- und Nierenvenen mit beiden Verfahren annähernd gleich gut gelinge.

Die Grenzen der Computertomographie als röntgenologischem Verfahren wurden beim eigenen Patientengut im Fall einer vermuteten Nierenvenenthrombose sichtbar.
Ein röntgenologisch nicht schattengebendes Konkrement hatte zu einem renalen Aufstau geführt.
Die computertomographische Verdachtsdiagnose auf eine Nierenvenenthrombose erwies sich als falsch.

Fall: R.B., ♂, 53 J., CT-Nr. 1266 80 80

Der Verdacht auf eine Nierenvenenthrombose war computertomographisch bei einem 53-jährigen Patienten mit einer Akromegalie geäußert worden, der zur transnasalen partiellen Hypophysektomie aufgenommen worden war.
Zur Abklärung einer Mikrohämaturie wurde die Niere untersucht.
Eine Infusionsurographie hatte eine inkomplette Darstellun der rechten Nierenkelche ergeben, die fraglich entzündlich bedingt sein konnte. Da pathologische Veränderungen am rechten Kelchsystem nicht auszuschließen waren, wurde eine

Computertomographie angefertigt mit der Fragestellung nach dem Vorliegen eines Nierentumors.

Diese Untersuchung zeigte eine Vergrößerung der linken Niere bei verzögerter Kontrastmittelaufnahme sowie ein perirenales Ödem ohne Anhalt für einen Nierentumor. Es bestand der Verdacht auf eine Nierenvenenthrombose.

Zwei Tage später kam es bei dem Patienten zum Abgang eines Konkrementes, bei dem es sich, wie die spätere Analyse ergabe, um ein röntgenologisch nicht schattengebendes Konkrement gehandelt hatte.

Daraufhin wurde ein erneutes CT mit der gezielten Fragestellung auf eine Nierenvenenthrombose durchgeführt. Hierbei ließ sich das perirenale Ödem nicht mehr nachweisen, die linke Niere erschien deutlich schmaler im Vergleich zur Voruntersuchung.

Bei normalen Größenverhältnissen beider Nieren mit beiderseitiger gleichzeitiger Kontrastmittelaufnahme lag kein Anhalt mehr für eine Nierenvenenthrombose vor.

Thrombosen der Nierenarterien wurden bei 2 Patienten computertomographisch diagnostiziert.
Die fehlende Darstellung der arteriellen Nierengefäße und der Niere nach Kontrastmittelinjektion ist das diagnostische Kriterium. Bei beiden Patienten wurden die CT-Befunde intraoperativ bestätigt.

Im ersten Fall lag eine inkomplette Thrombosierung der Aorta im Bereich der Nierenarterien bei einem Leriche-Syndrom vor.

Fall: K.W., ♂, 58 J., CT-Nr. 946 81 81

Die gezielte Fragestellung auf eine Nierenarterienthrombose ergab sich computertomographisch bei einem 58-jährigen Patienten, bei dem seit 9 Jahren eine arterielle Verschlußkrankheit bekannt war. Er wurde wegen eines akuten Gefäßverschlusses im Bereich der unteren Extremität in stationäre Behandlung aufgenommen. Ein auswärtig durchgeführtes Angiogramm zeigte einen totalen Verschluß der Beckenstrombahn im Sinne eines Leriche-Syndroms mit Kollateralen zur Versorgung der unteren Extremität.

Operativ wurde, nach einem mißglückten Versuch, eine Thromboembolektomie von der A. femoralis aus zu erreichen, ein Axillo-bifemoraler Bypass angelegt. Postoperativ kam trotz entsprechender Therapie die Nierenausscheidung nicht in Gang.

Das Computertomogramm ergab neben einem offenen axillofemoralen Bypass eine inkomplette Thrombosierung der Aorta im Abgangsbereich der Nierenarterien. Über ein schlitzförmiges Restlumen wurde die rechte Niere über die Nierenarterie minimal versorgt, die linke Nierenarterie und Niere färbten sich nicht an, da ihre Abgangsstelle im Bereich der Thrombose der Aorta lag. Oberhalb des Trucus coeliacus war die Aorta dargestellt.

Dieser Befund führte zu einer operativen Revision in Form einer transaortalen Thrombolektomie. Intraoperativ fanden sich in den Abgängen der Nierenarterien beiderseits brückliges Thromben, die ebenso wie das distale aortale Thrombusmaterial beschaffen waren. Links fand sich zusätzlich eine periphere Thrombose der Nierenarterien, die ausgeräumt wurde, mit gleichzeitiger reduzierter Durchblutung des Nierenparenchyms.

Im postoperativen Verlauf mußte der Patient wegen des Anstiegs harnpflichtiger Substanzen hämodialysiert werden. Die Kreislaufverhältnisse blieben trotz Gabe von Katecholaminen instabil. Es kam zu einer nicht korrigierbaren respiratorischen Azidose, die zum kardiorespiratorischen Versagen führte.

Die computertomographische Diagnose einer Nierenarterienthrombose gelang bei einer weiteren 39-jährigen dialysepflichtigen Patientin, die zur Nierentransplantation stationär aufgenommen wurde.

Auch hier bestätigte sich intraoperativ der Befund einer Thrombose in den arteriellen und venösen Nierengefäßen.

Im folgenden die Krankengeschichte:

Fall A.W.,♀, 39 J., CT-Nr. 816 81 81

Anamnestisch ist folgender Krankheitsverlauf von Interesse:

Seit 1964 bekannte Proteinurie, Hypertonie
1970 Gelenkbeschwerden
1971 angiographische Feststellung einer Nierenaplasie
1973 Feststellung eines disseminierten Lupus erythematodes; autoimmunhämolytische Anämie
1976 terminale Niereninsuffizienz; Beginn der Dialysebehandlung
1979 Beginn der Heimdialyse; im gleichen Jahr Shuntsepsis
1981 Nierentransplantation.

Post transplantationem befand sich die Patientin im Zustand des akuten Nierenversagens. Das postoperative Sonogramm ergab keine Kriterien der Abstoßung.

4 Tage post transplantationem wurde routinemäßig ein Isotopennephrogramm durchgeführt, das bei minimaler Nierendurchblutung den Verdacht auf einen Gefäßverschluß, differentialdiagnostisch ein massives Ödem oder eine Stenosierung ergab. Zur Verifizierung des ING wurde ein Computertomogramm mit der gezielten Fragestellung auf eine Nierenarterienstenose durchgeführt. Nach Darstellung der A. iliaca waren zum Transplantat keine zuführenden arteriellen Gefäße dargestellt. Auch in den Spätaufnahmen kam es zu keiner Kontrastmittel-Anfärbung der Transplantatniere, so daß der Verdacht auf einen arteriellen Gefäßverschluß im Sinne einer Nierenarterienthrombose geäußert wurde.
Noch am gleichen Tag kam es zur operativen Entfernung der Transplantatniere.

Intraoperativ fanden sich Nierenarterie und Nierenvene thrombotisch verschlossen, auch der Ureter zeigte einen Verschluß mit thrombusähnlichem Material.

Die histologische Untersuchung der Niere ergab eine ausgedehnte Nekrose bei umfangreichen frischeren Thromben (Alter ca. 3 Tage) in den zuführenden Gefäßen und eine disseminierte intravasale Gerinnung im Bereich der Glomerula. Die Patientin wurde einer erneuten chronischen Dialyse zugeführt.

Aus dem Dargestellten ergibt sich:
Thrombosen der Nierenvenen, sowohl bei Tumorinfiltration als auch aus anderen Gründen, lassen sich computertomographisch eindeutig identifizieren. Aus anatomischen Gründen

fällt die Diagnose im Bereich der linken Nierenvene etwas leichter.

Nierarterienthrombosen werden durch die fehlende Kontrastmittelanreicherung im Gefäß und Nierenparenchym als solche zuverlässig erkannt.

2.4 Darstellung intracardialer Thromben

Thromben im Bereich des Herzens stellen sich als flache oder gestielte Füllungsdefekte nach Kontrastmittelgabe dar.

Über 4 Patienten mit Herzthromben berichtet GODWIN et al. (1981). Bei 3 Patienten mit vorausgegangenem Herzinfarkt fanden sich Thromben im apikalen Bereich des linken Ventrikels, bei einem weiteren Patienten, bei dem 3 Wochen zuvor ein Herztumor entfernt worden war, fand sich in der Spitze des rechten Ventrikels ein Thrombus.

BENICHOU et al. (1981) referiert 2 Fälle von Thrombenbildung im linken Herzohr, NAIR et al. (1981) 16 Fälle linksventrikulärer Herzthromben nach Herzinfarkt. DI GUGLIELMO et al. (1982) untersucht bei 56 Patienten mit Mitralvitien bzw. bei Zustand nach Herzinfarkt die Rolle der Computertomographie bei der Diagnose von Herzthromben.

Von einer umfangreichen Serie von computertomographisch diagnostizierten Herzthromben im Bereich des linken Vorhofs bei 23 Patienten mit Mitralvitien berichtet TOMODA et al. (1980). Vom gleichen Autorenteam stammen zwei weitere Berichte über Herzthromben bei 21 Patienten (TOMODA et al. 1981) respektive 56 Patienten (TOMODA et al. 1983).

Aus dem eigenen Patientengut sollen 3 Fälle vorgestellt werden.

Bei der ersten Patientin konnte die computertomographisch diagnostizierte Thrombenbildung im Bereich des linken Vorhofs durch echocardiographische und angiographische Untersuchungen bestätigt werden.

Der intraoperative Befund bestätigte darüberhinaus auch den computertomographisch geäußerten Verdacht auf eine Thrombenbildung im linken Herzohr.

Fall: R.S., ♀, 60 J., CT Nr. 765 81 81

Die 60-jährige Patientin war in der Kindheit an einem rheumatischen Fieber erkrankt. In der Kardiologischen Klinik wurde eine Mitralstenose vom Schweregrad III diagnostiziert. Bei der echocardiographischen Untersuchung fand sich neben einer höhergradig verkalkten Mitralstenose ein großer, wahrscheinlich verkalkter Thrombus im Bereich des linken Vorhofs.
Die Herzkatheteruntersuchung ergab im Bereich der Vorderwand des Vorhofs eine durch Kalkablagerungen ventral begrenzte Kontrastmittelaussparung, die einem verkalkten Vorhofthrombus entsprechen konnte.
Zur Abklärung einer Thrombusbildung wurde eine Computertomographie als Angio-CT-Untersuchung durchgeführt. Nach Kontrastmittelinjektion stellten sich Aussparungen dar, die sich auch später nicht anfärbten und als verkalkter Thrombus gedeutet wurden, der septumartig den Vorhof aufzweigte.
Außerdem wurde der Verdacht auf Thrombenbildung im linken Herzohr geäußert.

Bei der 3 Monate später erfolgten Implantation einer Mitralklappenprothese stieß man intraoperativ auf einen großen Auskleidungsthrombus, der in den Außenschichten organisiert bzw. verkalkt war und in den Innenschichten bräunliche Thrombosemassen enthielt. Außerdem wurden die in die Lungenvenen und das linke Herzohr reichenden Thrombuszapfen ausgelöst und entfernt.

Der weitere Verlauf gestaltete sich komplikationslos.

Diagnostische Schwierigkeiten existierten für alle Methoden im folgenden Fall einer Patientin mit einem Mitralvitium.

Weder Echocardiographie noch Herzkathetheruntersuchuung noch Computertomographie konnten die Herkunft einer intracardialen, wie ein Thrombus aussehenden Struktur klären, die sich bei allen drei Verfahren abbildete.
Erst der intraoperative Befund erbrachte die Lösung: Es hatte sich um eine trichterförmige Ausbuchtung im Beriech des linken Vorhofs gehandelt.

Fall: T.G., ♀, 34 J., CT-Nr. 1486 81 81

Bei der 34-jährigen Patientin war seit 7 Jahren ein Herzfehler bekannt. Die klinische Diagnostik ergab ein kombiniertes Mitralvitium des Schweregrades III bei überwiegender Insuffizienz.

Bei der Echocardiographie stellte sich an der lateralen Wand des linken Vorhofs eine größere echogebende Struktur dar, die einem Vorhofthrombus entsprechen könnte. Die Herzkatheter-Untersuchung konnte diesen Befund nicht bestätigen, der erheblich vergrößerte linke Vorhof färbte sich komplett an.
Es wurde ein Computertomogramm angefertigt, das neben einer Verkalkung der Mitralklappen im Leerscan am Dach des linken Vorhofs laterodorsal einen kalkdichten Schatten von 2x1,8 cm ausmachte, welcher bei verlängerter Transitzeit im Kontrastmittel verschwand und hier nur schwer auszumachen war. Fraglich handelte es sich um einen verkalkten Thrombus des linken Vorhofs.

Aufgrund des Gesamtbefundes eines Mitralvitiums III mit deutlich erhöhten Druckwerten ergab sich die Indikation

zur Implantation einer Mitralklappenprothese, die 3 Monate später nach zwischenzeitlicher Marcumarisierung erfolgte.

Bei einer präoperativen Herzkatheter-Untersuchung stellte sich diesmal ein Rundschatten im Bereich des linken Vorhofs dar, dessen Herkunft nicht eindeutig zu klären war. Ein erneutes Computertomogramm ergab im Bereich des Daches des linken Vorhofs Verdichtungszonen, die als Artefakt gedeutet wurden.
Dahingegen wurde nunmehr der Verdacht auf ein links paravetebral gelegenes Aneurysma des linken Vorhofs mit Kalkinkrustationen der Aneurysmenwandung geäußert.

Intraoperativ erwies sich dieser Befund als eine für die Lungenvenen gesondert gebildete trichterförmige Erweiterung des linken Vorhofanteiles.
Der postoperative Verlauf gestaltete sich komplikationslos, die Patientin wurde nach Hause entlassen.

Echocardiographie und Computertomographie wurden zur Diagnostik einer möglichen Thrombenbildung im Bereich des linken Vorhofs bei einem weiteren 69-jährigen Patienten eingesetzt.

Die Computertomographie erwies sich hier als die spezifischere Methode.

Fall: W.E., ♂, 69 J.; CT-Nr. 926 81 81

Bei diesem Patienten war plötzlich eine rechtsseitige Hemiparese aufgetreten, außerdem waren im EKG Zeichen eines Posterolarteralinfarktes auszumachen.

Bei der echocardiographischen Untersuchung stellte sich im

spitzennahen Hinterwandbereich ein akinetischer bis dyskinetischer Bereich dar, in dem kleinere wandständige Thromben möglich seien.

Computertomographisch stellte sich im Bereich des linken Herzohres eine unter 1 cm große Aussparung dar, die einem kleinen wandständigen Trhombus entsprechen könnte. Im Bereich des linken Vorhofs sowie des linken Ventrikels ergab sich kein eindeutiger Hinweis auf eine weitere Thrombenbildung.

Im weiteren Verlauf kam es bei dem Patienten trotz Calciparintherapie zu multiplen Embolien in die Extremitäten, die zur Amputation des linken Vorfußes führten.

Die Computertomographie als Methode der Wahl zur differentialdiagnostischen Abklärung von Raumforderungen im Bereich des Herzens stellt LACKNER et al. (1978) vor. Lokalisation und Größe von Herztumoren, über deren CT-Diagnose auch KÖLHER et al. (1981) berichtet, und Herzthromben ließen sich exakt darstellen, besonders gut im Bereich der atrioventrikulären Grenze in der Nähe der Mitralklappen und zur Beurteilung des linken Herzohres, der bevorzugten Lokalisation von Vorhofthromben.

Die gute Beurteilbarkeit der Region des linken Herzohres zeigte sich auch bei den zwei Patienten mit Vorhofthromben aus dem eigenen Patientengut.

Als besonderen Vorteil der Computertomographie nennt GODWIN et al. (1981) die Unterscheidbarkeit von Herzwand und Thrombusauflagerung, da das Myocard Kontrastmittel aufnimmt, während der Thrombus kein Enhancement zeigt. Probleme könnten sich hierbei allerdings ergeben, wenn es bereits zu einer Vaskularisation des Thrombus gekommen ist.

Angiocardiographie als Methode zur Diagnose intraventrikulärer Thromben wird von GODWIN et al. (1981) diskutiert.
Die invasive Methode habe den Nachteil, daß bei nicht optimal tangentialer Einstellung des Füllungsdefektes Thrombenbildungen übersehen werden können.
So waren, wie SWAN et al. (1978) berichtet, nur 41 % aller wandadhärenten Thromben, die sich intraoperativ fanden, zuvor durch Angiocardiographie entdeckt worden.

Im Unterschied zur Angiocardiographie muß der Füllungsdefekt im Herzen nicht tangential getroffen sein, um sich im CT-Schnittbild darzustellen (GODWIN et al. 1981).

Für Nachweis, Lokalisation und Größenbestimmung von Raumforderungen im Bereich des Herzens seien laut LACKNER et al. (1978) von Herzkatheter und Angiocardiographie als invasiven Methoden keine Zusatzinformationen zu erwarten, da wegen der Gefahr der Thrombenmobilisation nur indirekte Kontrastdarstellungen mit eingeschränkter Kontrastierung besonders des linken Herzens möglich seien.
Computertomographie mache sogar eine Herzkatherisierung, die für die Angiocardiographie notwendig ist, überflüssig und habe so alle Vorteile einer nicht-invasiven Methode (GODWIN et al. 1981).

Echocardiographie als nicht-invasive und handliche Untersuchungsmethode, die auch am Krankenbett durchgeführt werden kann, hat ebenfalls Fehlermöglichkeiten, die GODWIN et al. (1981) diskutiert. So könne eine thrombotische Wandablagerung im Herzen für eine Myocardverdickung gehalten werden, dies besonders bei flachen und nicht in Herzlumen vorgewölbten Thrombenformen.

Die Grenzen der Computertomographie bei der Diagnose intraventrikulärer Thromben liegen in der Verkleinerung der Raumauflösung, die durch Herzaktion verursacht wird.

Bei einer CT-Umlaufzeit von ca. 1 Sekunde kann durch die Herzaktion ein schmaler Füllungsdefekt übersehen werden, da der Computer Dichteunterschiede in diesem Bereich mit der Dichte der benachbarten Strukturen verrechnet (GODWIN et al. 1981).

Fehlermöglichkeiten durch die Herzaktion spielen jedoch keine Rolle bei der Diagnose großer und vorgewölbter oder gestielter Herzthromben, die von besonderem klinischen Interesse sind, da sie am ehesten die Ursache für Embolien sind (GODWIN et al. 1981).
Der kleinste von GODWIN et al. (1981) berichtete Thrombus hatte eine Größe von 2-3 cm^3.

Die Computertomographie ist auch eine wertvolle Mehtode zur Beurteilung herznaher Gefäße wie der Pulmonalarterie.

GODWIN et al. (1980) berichtet von 2 Fällen von Pulmonalarterienembolie, die computertomographisch diagnostiziert wurden.

DICARLO et al. (1982) berichtet von einem Fall von Pulmonalarterienthrombose bei einer 57-jährigen Patientin mit Lungenhochdruck. Die Diagnose war durch CT und Sonographie gestellt worden. Computertomographie und Sonographie erwiesen sich als einander gleichwertige und gleich verläßliche Methoden, wenn auch die Sonographie den Vorteil der Diagnosestellung am Patientenbett habe.

Nach GODWIN et al. (1980) ist die Computertomographie eine nicht-invasive Alternative in den Fällen, in denen das Risiko einer Pulmonalisangiographie als besonders hoch erachtet wird, so etwa bei Patienten mit dem Verdacht auf eine massiv akute Embolie.

Wiederholte Angiographien zur Beurteilung des Embolieverlaufs lassen sich vermeiden.

Präoperativ läßt sich bei zentral sitzenden Pulmonalarterienembolien der genaue Sitz und das Ausmaß des Embolus im CT gut ausmachen, so daß über die operative Angehbarkeit eine bessere Aussage möglich ist als bei alleiniger Pulmonalisangiographie (GODWIN et al. 1980).

2.5 Andere Lokalisationen computertomographisch diagnostizierter Thrombosen

Bei dem eigenen Patientengut war die Computertomographie eine wertvolle Hilfe bei der Thrombosediagnose auch im Bereich der Bauchaorta, der Vena subclavia und bei Gefäßprothesen. Dieses soll am Beispiel von Krankengeschichten illustriert werden.

In der Literatur findet sich darüberhinaus noch die Erwähnung von CT-Diagnosen im Bereich der Vena jugularis interna (ALLGAYER et al. 1981, JOHNSON et al. 1981) und der Ovarialvenen (SHAFFER et al. 1981).

Bei 11 von 14 eigenen Patienten mit Thrombosierungen im Bereich der Bauchaorta stellten sich die Veränderungen als schmaler, wandständiger thrombotischer Begleitsaum auf der Grundlage von arteriosklerotischen Gefäßwandverkalkungen dar.
Diese Befunde waren in aller Regel Nebenbefunde ohne weitere diagnostische oder therapeutische Konsequenzen.

Neben der Blutströmungsverlangsamung und den Veränderungen in der Blutzusammensetzung spielte in diesen Fällen als dritte Ursache von Thrombosierungen gemäß der "Virchow'schen Trias" die Gefäßwandschädigung die führende Rolle.

Die klassische Methode zur Beurteilung der Aorta und der arteriellen Strombahn ist die Arteriographie, als translumbale Aortographie zur Darstellung der Aorta und selektive Angiographie für andere Gefäßabschnitte.

Auch Doppler-Sonographie, Ultraschall-Sonographie und Oszillographie geben diagnostische Hinweise.
Die Digitale Subtraktionsangiographie (DSA) dient ebenfalls dem Verschlußnachweis im arteriellen System. Hierbei wird das Kontrastmittel intravenös verabreicht und das Risiko der direkten Arterienpunktion vermieden.

Beim eigenen Patientengut lagen bei zwei Patienten Verschlüsse der Aorta abdominalis im Sinne eines Leriche-Syndroms vor.

Durch lumbale direkte Aortographie wurde der computertomographische Befund bei dem folgenden Patienten bestätigt.
Die invasive Methode lieferte keine zusätzlichen Informationen über Ausmaß und Ausdehnung des Bauchaortenverschlusses.

Fall: U.K., ♀, 60 J., CT-Nr. 711 80 81

Schlagartig trat bei einer 60-jährigen Patientin, der ein Jahr zuvor wegen eines Carotissinussyndroms ein Schrittmacher implantiert worden war, eine fragliche Lähmung der unteren Extremität bei nicht tastbaren peripheren Pulsen auf.

Bei der körperlichen Untersuchung war die Haut an beiden Beinen blaß, kalt und stellenweise livide verfärbt. Die Arteriae femorales, popliteae und dorsales pedis waren nicht tastbar bei Parästhesien an beiden Füßen und Unterschenkeln.

Zur Vorbereitung einer lumbalen Aortographie wurde ein Computertomogramm angefertigt, das einen kompletten Verschluß der Bauchaorta im Sinne eines Leriche-Syndroms distal des Abgangs der Nierenarterien mit lebhaften abdominellen Umgehungskreisläufen ergab. Der Verschluß ließ sich bis über die Bifurkation hinaus verfolgen. Die anschließend durchgeführte direkte Aortographie bestätigte den kompletten Verschluß der Bauchschlagader unmittelbar nach Abgang der Nierenarterien, stellte darüber hinaus eine leichte Stenose der linken Nierenarterie im Abgangsbereich bei insgesamt kleinem Kaliber der Aa. renales fest und machte eine Verschmälerung des Bauchaortenlumens schon oberhalb des Abganges des Trucus coeliacus sichtbar.

Als Therapie wurde der Patientin ein Aortobifemoraler Kunststoff-Bypass implantiert.
Intraoperativ fand sich die Aorta unterhalb des Abganges der Nierenarterie nach peripher mit Thromben verschlossen. Bei der Resektion der Aorta 4 cm unterhalb der Nierenarterien konnten noch weitere einzelne Thromben entfernt werden.

Auch im Fall eines Patienten, der an einem chronischen Gefäßverschluß im Bauchaortenbereich litt, waren die angiographischen und computertomographischen Befunde in ihrer Aussage gleichwertig.

Fall: J.P., ♂, 57 J., CT-Nr. 178 82 82

Um eine fortgeschrittene allgemeine Gefäßsklerose bei chronischem Leriche-Syndrom und arteriosklerotischen Veränderungen bis weit in die Peripherie sowie Zustand nach Oberschenkelamputation links drei Jahre zuvor handelte es sich bei einem 57-jährigen Patienten.

Der Patient kam zur Aufnahme mit der Fragestellung einer möglichen operativen Revaskularisation.

Bei der durchgeführten Arteriographie ergab sich ein hoher Verschluß der Aorta lumbalis (hoher Leriche-Verschluß) bei Kollateralversorgung über die A. mesenterica inferior zu den postocclusiven Beckenarterien und damit zu den Arterien des rechten Beines. Aufgrund der nur schwachen Darstellung der entscheidenden Unterschenkelarterie entschloß man sich zur Probefreilegung der Kniekehle. Die intraoperative Angiographie ergab zusätzliche Stenosen bzw. Gefäßabbrüche mit mäßiger Kollateralisation im distalen Unterschenkel. Die computertomographische Untersuchung war unter der Fragestellung eines teilthrombosierten Bauchaortenaneurysmas durchgeführt worden.

Es ergab sich kein Hinweis auf ein Aneurysma.
Im Bereich des Abgangs der Nierenarterien konnte der Verschluß der Bauchaorta bestätigt werden. Die genaue Lage der thrombotischen Veränderungen, die, von cranial nach caudal zunehmend, die Aorta auf 50 % ihres Durchmessers einengten und am unteren Nierenpol vollständig thrombosierten, wurde sichtbar. Ebenso fanden sich innerhalb des Thrombus sowie im Bereich der Iliacalgefäße spärliche Rekanalisierungen.

Wegen der fortgeschrittenen arteriosklerotischen Gefäßveränderungen im Becken sowie des Unterschenkels wurde von einer Revaskularisierungsoperation Abstand genommen.

Den möglichen Thromboselokalisationen im Bereich der arteriellen Strombahn sind auch die Verschlüsse von Gefäßprothesen zuzuordnen. Hier kommt es aufgrund der Materialbeschaffenheit der Prothesenwand oder durch Infektion häufig zu thrombotischen Auflagerungen.

JOHNSON et al. (1981) berichtet von drei Patienten mit einer infizierten Gefäßprothese im Rahmen einer Studie über 86 Gefäßpatienten.

Von besonderem Wert war das computertomographische Bild bei dem folgenden Patienten mit einem Gefäßprothesenverschluß, weil neben der Thrombosierung alle wichtigen Informationen über die anatomischen Verhältnisse im Prothesenbereich auf einer Bildserie bei einer einzigen Untersuchung zu erhalten waren.

Fall: G.B., ♂, 57 J., CT-Nr. 261 80 80

Bei einem 57-jährigen Patienten war es zu einer retroperitonealen Perforation eines infrarenalen Bauchaortenaneurysmas gekommen. Der Patient wurde nach Resektion des Aneurysmas mit einem aorto-femoralen Gefäßbypass versorgt.
Eine Stenosierung der Nierarterie hatte zu einer massiven nephrogenen Hypertonie geführt, die durch eine weitere Gefäßoperation behoben werden konnte.

Ein Jahr danach bekam der Patient zunehmende Claudicatio-intermittens-Beschwerden.

Eine auswärtig durchgeführte Isotopen-Angiographie des Beckens zeigte einen Verschluß der A. iliaca communis rechts.
Über dem aorto-femoralen Bypass war keine arterielle Perfusion auszumacnen. Arteriographisch wurde der Prothesenverschluß bestätigt. Die elektronische Oszillographie nach Boucke-Brecht zeigte für alle Etagen nur noch minimale Ausschläge.

Nach Verlegung in die Universitätsklinik zeigte sich computertomographisch ein progredientes suprarenales Bauchaortenaneurysma. Im Aneurysmasack selbst stellte sich die Gefäßprothese dar, die von KM durchflossen war. Bifurkationsnahe sah man zunächst sektorförmig im Lumen der Prothese eine thrombotische Auflagerung, die weiter distal zirkulär das Prothesenlumen unregelmäßig einengte.
Die A. iliaca comm. dextra stellte sich hochgradig stenosiert dar.
Therapeutisch wurde eine Prothesendesobliteration durchgeführt und ein aorto-profundo-femoraler Bypass angelegt.

Die Diagnose von Subclaviathrombosen war ein weiteres Einsatzfeld für die Computertomographie.
Der seltene Fall eines beidseitigen Paget-von-Schroetter-Syndroms und dessen computertomographische Diagnose sei im folgenden Fall vorgestellt:

Fall: G.P., ♂. 34 J., CT-Nr. 754 82 82

Ein 34-jähriger Patient kam mit einer Schwellung und lividen Verfärbung des Gesichtes sowie beider Arme bei deutlich vermehrtem Halsumfang zur Aufnahme. Die Röntgenaufnahme des Thorax zeigte Zeichen einer abgelaufenen Pneumonie.

Eine Phlebographie (obere Cavographie) ergab einen Verschluß der V. subclavia links, der oberen Hohlvene sowie der rechten V. jugularis interna im Sinne eines beidseitigen Paget-von-Schroetter-Syndroms.
Bei der anschließenden computertomographischen Untersuchung, bei der kein weiteres Kontrastmittel verabreicht wurde, zeigten sich hypodense Veränderungen der Venenbinnenstruktur, die den cavographischen Befund unterstützten.

Zwei Wochen danach wurde eine weitere Computertomographie ausgeführt, die im Vergleich zur Voruntersuchung, insbesondere nach Kontrastmittelgabe, eine Retraktion der Venenthromben zur Darstellung brachte. Die Vena jugularis wies Umfließungsfiguren auf, Rekanalisationsvorgänge und Umfließungen zeigten sich auch an der V. cava superior.
Der Restthrombus reichte nahe an den rechten Vorhof heran, in Zwerchfellhöhe war die untere Hohlvene regelrecht durchblutet und frei von thrombotischen Veränderungen.

Kollateralvenen zeigten sich reichlich in den Rückenmuskeln, den Brustmuskeln und im Zwischenrippenbereich sowie im Mediastinum.
Die Hauptabstrombahn befand sich thorakal über die V. azygos und V. hemiazygos.

Es erfolgte eine überlappende Heparin/Marcumar-Therapie, unter der sich die Einflußstauung zurückbildete und der Patient nach Hause entlassen werden konnte.

Auch bei der abschließend dargestellten CT-Diagnose einer Subclaviathrombose bei einem Patienten mit chronischer Mediastinitis bei M. Boeck ging der phlebographische Befund nicht über die Aussagemöglichkeiten der Computertomographie hinaus.
Wieder konnten bei einer nicht-invasiven Untersuchungsgang neben

den thorakalen Gefäßverhältnissen auch andere Strukturen beurteilt werden, die bei der Ätiologie einer oberen Einflußstauung in Erwägung zu ziehen sind:

Fall: W.R., ♂, 39 J., CT-Nr. 563 81 81

Eine ausgeprägte Einflußstauung der Jugularvenen sowie der Vv. epigastricae im Bereich des Unterbauches zeigte sich bei Aufnahme bei einem 39-jährigen Patienten.

Durch eine untere Cavographie wurde ein Verschluß der Iliacalvenen sowie der unteren Hohlvene mit ausgeprägten Umgehungskreisläufen festgestellt.

Zur Diagnostik der thorakalen Venenverhältnisse wurden CT und obere Cavographie eingesetzt. Die Kontrastmitteldarstellung der V. cava superior ergab einen Verschluß der Vv. axillares und subclaviae beiderseits sowie der V. cava superior. Es zeigte sich ein Umgehungskreislauf über die Venen der lateralen Thoraxwand sowie der Vv. intercostales.

Die Computertomographie des Throax zeigte nach KM-Injektion einen cutanen ventralen Umgehungskreislauf. Die linke Vena subclavia stellte sich nicht dar.
Man sah jedoch die V. brachiocephalica sinistra im Vena-cava-nahen Anteil und die V. cava bis in Herzhöhe.
Im ventralen linken oberen Mediastinum lagen im Fettgewebe dichtere Ovalär- und Rundelemente.

Nach ausgedehnter Diagnostik stellte man bei dem Patienten eine chronische granulomatöse Mediastinitis, am ehesten die chronische Verlaufsform eines Morbus Boeck fest, die innerhalb von 1 - 2 Jahren zu der ausgeprägten oberen und unteren Einflußsstauung geführt hatte.

D. Schlußfolgerung

Die Computertomographie erfüllt in der Diagnose von Thrombosen nahezu alle Ansprüche, die an eine optimale Untersuchungsmethode zu stellen sind (vgl. hierzu auch BRECHT et al. 1979).

1. Die Diagnose kann zweifelsfrei gestellt werden, insbesondere nach Kontrastmittel-Injektion.
   Die Thrombose stellt sich als hypodense Kontrastmittelaussparung im Gefäßlumen dar, venöse Thrombosen bewirken darüberhinaus eine Kalibervergrößerung des betroffenen Gefäßes.

2. Mit Hilfe des Computertomographen ist eine schnelle und frühzeitige Diagnose von Thrombosen möglich. Der Zeitaufwand beträgt je nach Ausdehnung und Lokalisation des Gefäßprozesses 15 - 30 Minuten.
   Da sich Thrombosen oft zufällig bei aus anderen Gründen (z.B. Tumorsuche oder als präoperatives CT) veranlaßten CT-Scans darstellen, lassen sich rechtzeitig therapeutisch wirksame Maßnahmen ergreifen.
   Das gilt insbesondere für die Diagnose von Bein- und Beckenvenenthrombosen zur Abschätzung des Risikos einer Lungenembolie.

3. Die exakte Ausdehnung und die proximale und distale Begrenzung einer Thrombose des venösen oder arteriellen Stromgebietes sind präzise auszumachen.
   Hier ist die Computertomographie der Phlebograpie und angiographischen Methoden überlegen.
   CT macht die obere Cavographie für die Darstellung des proximalen Endes einer Cavathrombose überflüssig und ist allen anderen Diagnosemethoden bei der Beurteilung der Beckenstrombahn überlegen.

4. Bei der Pfortaderthrombose, deren klinische Diagnose meist aufgrund der uncharakteristischen Symptome schwierig ist, sowie bei anderen Gefäßprozessen im Bereich der Leber (Budd-Chiari-Syndrom, Cruveilhier-von-Baumgarten-Syndrom, Leberarterienthrombose) ist die Computertomographie Methode der Wahl.
   Nierengefäßthrombosen lassen sich ebenfalls sicher diagnostizieren.

5. Zur Beurteilung von Thrombenbildung im Bereich des Herzens, besonders der Diagnose großer und gestielter Herzthromben, ist die Computertomographie eine wertvolle Methode. Dies gilt auch bei der Beurteilung herznaher Gefäße wie der Pulmonalarterie.

6. Das CT-Bild erlaubt eine Aussage hinsichtlich des Alters einer Thrombose. Verkalkungen, Rekanalisierungs- und Retraktionsphänomene des Thrombus sowie die Ausbildung von Kollateralkreisläufen geben entsprechende Hinweise.

7. Eine Differenzierung zwischen blandem Thrombus und Tumorthrombose ist computertomographisch möglich. Sie ergibt sich aus der Identifizierung eines in der Nachbarschaft des thrombosierten Gefäßes liegenden raumfordernden Prozesses und durch das unterschiedliche Enhancement von Tumorthrombus und blandem Thrombusanteil.

8. Die gleichzeitige Darstellung von Organ- und Gefäßstrukturen bei einem Untersuchungsgang in einer der Computertomographie eigenen mehr graphisch-funktionellen Bildwiedergabe macht Aussagen zur Ätiologie einer Thrombose möglich, die über die Möglichkeiten anderer Methoden hinausgehen.

9. Computertomographie ist nicht-invasiv. Die Untersuchung ist (bis auf die Kontrastmittelgabe) risikoarm und schmerzlos.
   Bei Gefäßdarstellungen zur Diagnose von Thrombosen kann durch CT das Risiko, das bei invasiven Methoden besteht, vermieden werden.

E. Zusammenfassung

Die Computertomographie wurde als eine wertvolle nicht-invasive Methode zur Diagnose von Thrombosen vorgestellt.
Während eines Beobachtungszeitraumes von 3 1/2 Jahren stellten sich bei 54 Patienten in der CT-Untersuchung thrombotische Gefäßveränderungen dar, davon 24 venöse, 19 arterielle, 4 Herz- und 7 Gefäßprothesen-Thrombosen.

Häufig war die Diagnose ein Zufallsbefund.

Die Aussagemöglichkeiten der Computertomographie wurden hinsichtlich der Bestimmung von Ausmaß, Größe und Begrenzung sowie Lokalisation und Ätiologie von Thrombosen diskutiert.

Eine besonders gute Darstellbarkeit von thrombotischen Veränderungen wurde bei den intraabdominellen Hauptgefäßen Aorta, Vena cava, Nierenvenen und Pfortader gefunden. In gleicher Weise konnten thrombotische Veränderungen im Bereich des Herzens der Vena subclavia und der Beckengefäße zweifelsfrei diagnostiziert werden.

Thrombosen erscheinen computertomographisch als hypodense Areale innerhalb eines Gefäßes. Aussagen hinsichtlich des Alters einer Thrombose sowie eine Differenzierung zwischen einem blanden Thrombus und einem Tumorthrombus sind möglich.

Im Bereich der oberen und unteren Hohlvene, der Pfortader und der Beckenstrombahn ist die Computertomographie in der Lage, phlebographische und angiographische Diagnosemethoden in ihrem Gebrauch einzuschränken und z.T. zu ersetzen.
Im Vergleich zur Sonographie kann das CT wertvolle Zusatzinformationen liefern.

Die hohe Nachweisempfindlichkeit der Computertomographie und ihr hoher Leistungsstand macht sie zu einer wertvollen Hilfe zur schnellen Diagnose einer Thrombose.

F. Literaturverzeichnis

ABRAM, T.
POND, G.D.
Right femoral vein occlusion (thrombophlebitis)
Arizona Medicine 37 (8): 572-575 (1980)

ADLER, J.
GREWELDINGER, J.
HALLAC, R.
FRIER, S.
Computed tomographic findings in a case of renal vein thrombosis with nephrotic syndrome
Urologic Radiology 3 (3): 181-183 (1981)

ALBRECHTSSON, U.,
OLSSON, C.G.
Thrombosis after phlebography: comparison of two contrast media
Cardiovasc.
Radiol. 2: 9-14 (1979)

ALFIDI, R.J.
HAAGA, J.,
MEANEY, T.F.
Computed tomography of the thorax and abdomen: a preliminary report
Radiology 117: 257-264 (1975)

ALFIDI, R.J.;
MACINTYRE, W.J.,
HAAGA, J.R.
The effects of biological motion on CT resolution
Am. J. Roentgenol. 127: 11-15 (1976)

ALLGAYER, B.
REISER, M,
RIES, G.
FEUERBACH, S.
Computed tomographic demonstration of venous thrombosis of different etiologies
Eur. J. Radiol. 1 (3): 204-206 (1981)

AMOE, H.E.,
LEWIS, R.E.
Urographic and barium enema appearence in inferior vena caval obstruction
Radiology 108: 307-308 (1973)

ARONSON, A.R.,
STEINHEBER, F.U.
Portal vein thrombosis in ulcerative colitis
N.Y. State J. Med. 71: 2310-2311 (1971)

AXELBAUM, S.P.,
SCHELLINGER, D.,
GOMES, M.N.
Computed tomographic evaluation of aortic aneurysms
Am. J. Roentgenol. 127: 75-86 (1976)

AZIMI, F.,
MARANGOLA, J.P.,
KIRCH, K.H.
Ultrasonic diagnosis of tumor thrombosis of right renal vein
Urology 12: 106-107 (1978)

BAERT, A.L.,
FEVERY, J.,
MARCHAL, G.
GODDEERIS, P.
WILMS, G.
PONETTE, E.
DE GROOTE, J.
Early diagnosis of Budd-Chiari-Syndrome by computed tomography and ultrasonography: Report on five cases
Gastroenterology 84: 587-595 (1983)

BAREK, L.
LAUTIN, R.
LEDOR, S.
LEDOR, K.
FRANKLIN, B.
Role of CT in the assessment of superior vena caval obstruction
CT 6 (2): 121-126 (1982)

BARTER, J.F.
ADDISON, W.A.
HIDALGO, H.
HAMMOND, G.B.
Inferior vena cava thrombosis with oral contraceptives documented by computed tomography
Obstet. Gynecol. 61 (3 Suppl): 59S-62S (1983)

BENICHOU, M
SARRAT, P.
CHEVROT, L.
SERRADIMIGNI, A
Détection des thrombi intra-cardiaques par Scanographie
Nouvelle Presse Médicale 10 (40): 3322-3323 (1981)

BRECHT, G.
LACKNER, K
BRECHT, T.
THURN, P.
Das Aortenaneurysma im Computertomogramm
Fortschr. Röntgenstr. 13a: 162-171 (1979)

BREDA, A. van
RUBIN, B.E.
DRUY, E.M.
Detection of inferior vena cava abnormalities by computed tomography
J. Computer Ass. Tomogr. 3: 164-169 (1979)

BÜCHELER, E.
HEGEMANN, J.
REMMECKE, J.
Postpartaler akuter Leberarterienverschluß. Sono-, computertomo- und angiographische Befunde
Fortschr. Röntenstr. 133 (3): 285-289 (1980)

CARLO, L.A. Di
SCHILLER, N.B.
HERFKENS, R.L.
BRUNDAGE, B.H.
LIPTON, M.J.
Noninvasive detection of proximal pulmonary artery thrombosis by two-dimensional echocardiography and computerized tomography
Am. Heart J. 104: 879-881 (1982)

CARTER, B.L.
WECHSLER, R.J.
Computed tomography of the retroperitoneum and abdominal wall
Seminars Roentgenol. 13: 201-211 (1978)

COIN, C.G.
CHAN, Y.S.
Computed tomographic arteriography
J. Comput Assist. Tomogr. 1: 165-168 (1977)

COLEMAN, C.C.
SAXENA, K.M.
JOHNSON, K.W.
Renal vein thrombosis in a child with nephrotic syndrome: CT diagnosis
Amer. J. Roentgenol. 135: 1285-1285 (1980)

COLLARD, M.
BRASSEUR, P.
SUKKARIEH, F.
Les indications et les limites de la tomodensitométrie thoracique
Ann. Radiol. 23: 629-638 (1980)

DACOSTA, H.
RAMANATHAN, P.
Radionuclide inferior vena cavagram
Biomedicine (Express) 27: 226-229 (1977)

EADE M.N.
BROOKE, B.N.
Portal bacteraemia in cases of ulcerative colitis submitted to colectomy
Lancet 1: 1008-1009 (1969)

FERRIS, R.A.
KIRSCHNER, L.P.
MERO, J.H.
MCCABE, D.J.
MOSS, M.L.
Computed tomography in the evaluation of inferior vena caval obstruction
Radology 130 (3): 710 (1979)

FLETCHER, E.W.
THOMAS, M.L.
Chronic post-thrombotic obstruction of inferior vena cava investigated by cavography
Am. J. Roentgenol. Rad. Ther. Nucl. Med. 102: 363-371 (1968)

FÖRSTER, H.
WEDERSHOVEN, H.J.
JUNGBLUT, R.M.
OLEJNIK, H.
SCHOPPE, W.D.
WIENBECK, M.
Sonographischer Nachweis einer Pfortaderthrombose
Ultraschall 2: 87-89, (1981)

FREENY, P.C.
Portal vein tumor thrombus: demonstration by computed tomographic arteriography
J. Comput. Assist. Tomogr. 4 (2): 263-264 (1980)

FRIEDMANN, G.
BÜCHELER, E.
THURN, P. (Hrsg.)
Ganzkörper-Computertomographie
G.-Thieme-Verlag, Stuttgart, New York 1981

GODWIN, J.P.
WEBB, W.R.
GAMSU, G.
OVENFORS, C.O.
Computed tomography of pulmonary embolism
Am. J. Roentgenol. 135: 691-695 (1980)

GODWIN, J.D.
HERFKENS, R.J.
SKIÖLDEBRAND, C.G.
BRUNDAGE, B.H.
SCHILLER, N.B.
LIPTON, M.J.
Detection of intraventricular thrombi by computed tomography
Radiology 138: 717-721 (1981)

GOLDSTEIN, H.M.
GREEN, B.
WEAVER, R.M. Jr.
Ultrasonic detection of renal tumor extension into the inferior vena cava
Am. J. Roentgenol. 130: 1083-1085 (1978)

GRABBE, E.
BROCKMANN, W.P.
KLAPDOR, R
Tumorthrombus in der V. portae. Diagnostik durch Sonographie und CT
Fortschr. Röntgenstr. 134: 330-332 (1981)

GRAEF, V.
BAGGENSTOSS, A.H.
SAUER, W.G.
SPITTELL, J.A. Jr.
Venous thrombosis occurring in nonspecific ulcerative colitis. A necropsy study
Arch. Intern. Med. 117: 377-382 (1966)

GREENE, A.
CROMIE, W.J.
GOLDMAN, M
Computerized body tomography in neonatal renal vein thrombosis
Urology 20 (2): 213-215 (1982)

GREGG, F.P.
GOLDSTEIN, H.M.
WALLACE, S.
Arteriographic demonstration of intravenous tumor extension
Am. J. Roentgenol. 123: 100-105 (1975)

GUGLIELMO, Di. L.
MONTEMARTINI, C.
VADALA, G.
DORE, R.
Role of computed tomography in the diagnosis of intracardiac thrombi
Annales de Radiologie 25 (7): 491-494 (1982)

HACKER, H.
BECKER, H.
Time controlled computed tomographic angiography
J. Comput. Assist Tomogr. 1: 405-409 (1977)

HADAR, H.
ZELIKOVSKI, A.
LERNER, M.A.
CT findings in chronic post-thrombotic obstruction of the inferior vena cava
CT 6 (1): 11-16 (1982)

HALL, R.
JENKINS, J.D.
Intravenous pyelography and acute idiopatic inferior vena cava thrombosis
British J. Radiol. 43: 781-786 (1970)

HANDEL, D.B.
HEASTON, D.K.
KOROBKIN, M
SILVERMAN, P.M.
DUNNICK, N.R.
Circumaortic left renal vein with tumor thrombus: CT diagnosis with angiographic and pathologic correlation
Am. J. Roentgenol. 141: 97-98 (1983)

HARDER, Th.
DISTELMAIER, W.
KÖSTER, O.
CT-Befunde bei iliocavalen Thrombosen
Fortschr. Röntgenstr. 136 (3): 248-253 (1982)

HAYT, D.B.
BLATT, C.J.
FREEMAN, L.M.
Radionuclide venography: Its place as a modality for the investigation of thromboembolic phenomena
Semin. Nucl. Med. 7: 263-281 (1977)

HOUNSFIELD, G.N.
AMBROSE, J.
PERRY, J.
BRIDGES, G.
Computerized transverse axial scanning
British J. Radiol. 46: 1016 (1973)

HOUNSFIELD, G.N.
Picture quality of computed tomography
Am. J. Roentgenol. 127: 3-9 (1976)

JEZIC, D.V.
STONESIFER, G.L.
Computed tomography for noninvasive imaging of the iliac arteries
Southern Medical Journal 75 (11): 1385-1388 (1982)

JOHNSON, W.C.
PALEY, R.H.
CASTRONUOVO J.J.
Computed tomographic angiology
Am. J. Surg. 141 (4): 434-440 (1981)

KIRKS, D.R.
PONZI, J.W.
KOROBKIN, M.
Computed tomographic diagnosis of calcified inferior vena cava thrombus in a child with Wilm's tumor
Pediatr. Radiol. 10 (2): 110-112 (1980)

KÖHLER, E.
BÖCKER, K.
LEUNER, Ch.
JUNGBLUT, R.M.
SCHOPPE, W.
NESSLER, L.
MINAMI, K.
LOOGEN, F.
Die diagnostische Wertigkeit von M-Mode-, zweidimensionaler Echokardiographie und Computertomographie im Vergleich zur Herzkatheruntersuchung bei der Erkennung kardialer Tumoren
Z. Kardiol. 70: 571-582 (1981)

KOPPENHÖFER, H.
KAICK, van, G
Sonographischer und computertomographischer Nachweis eines Cruveilhier-von-Baumgarten-Syndroms
Radiologe 20: 35-37 (1980)

KOROBKIN, M.,
KRESSEL, H.Y.
MOSS; A.A.
KOEHLER, R.E.
Computed tomographic angiography of the body
Radiology 126: 807-811 (1978)

KREEL, L.
Great vessels and retroperitoneal space in alimentary tract radiology
In: MARGULIS, A.R., BURHENNE, H.J. (eds.) Computed Tomography, chpt. 29, pp 414-415
C.V.Mosby Company, St. Louis, 1979

KUNSTLINGR, F.
COUANET, D.
VANEL, D..
MASSELOT, J.
Diagnostic tomodensitométrique de thrombose de la veine cave inférieure et des veines rénales. A propos de deux cas.
Annales de Radiologie 22 (1): 7-10 (1979)

LACKNER, K.
HEUSER, L.
FRIEDMANN, G.
THURN, P
Computerkardiotomographie bei Tumoren des linken Vorhofs
Fortschr. Röntgenstr. 129: 735-739 (1978)

LACKNER, K,
FROMMHOLD, H.
THURN, P.
Vergleich der Gefäßdarstellungen im Abdomen und Retroperitonealraum mit Computertomographie und Ultraschall
Fortschr. Röntgenstr. 131 (5): 479-486 (1979)

LAM, A.
BORDA, I.T.
INWOOD, M.J.
THOMSON, S.
Coagulation studies in ulcerative colitis and Crohn's disease
Gastroenterology 68: 245-251 (1975)

LEA, T.M.
MACDONALD, L.M.
The accuracy of bolus ascending phlebography in demonstrating the ilio-femoral segment
Clin. Radiol. 28: 165-171 (1977)

LEVINE, E.
KYO, R.L.
WEIGEL, J.
Preoperative determination of abdominal extent of renal cell carcinoma by computed tomography
Radiology 132: 395-398 (1979)

LIEN, H.H.
KOLBENSTVED, A.
TALLE, K
FOSSA, S.D.
KLEPP, O.
OUS, S.
Comparison of computed tomography, lymphography and phlebography in 200 consecutive patients with regard to retroperitoneal metastases from testicular tumor
Radiology 146 (1): 129-132 (1983)

MACHIDA, K.
TASAKA, A.
CT patterns of mural thrombus in aortic aneurysms.
J. Comput. Ass. Tomogr. 4: 840-842 (1980)

MADAYAG, M.A.
SELIGER, G.
Inferior vena caval occlusion: characteristic radiographic changes on excretory urographic and barium enema examination.
Am. J. Roentgenol. 128: 39-42 (1977)

MARCHAL, G.
COENEN, Y.
BAERT, A.L.
Retroperitoneal region
In: Clinical Computertomography, head and trunk
Ed. by A. BAERT, L. JEANMART, A. WACKENHEIM.
Springer-V. Berlin, Heidelberg, New York 1978, S. 221

MARCHAL, G.
WILMS, G.
BAERT, A.
PONETTE, E.
Applications of specific vascular opacification in CT of the upper abdomen
Fortschr. Röntgenstr. 132: 45 (1980)

MARKS, W.M.
KOROBKIN, M.
CALLEN, P.W.
KAISER, J.A.
CT diagnosis of tumor thrombosis of the renal vein and inferior vena cava
Am. J. Roentgenol. 131: 843-846 (1978)

MATEGRANO, V.C.
PETASNICK, J.
CLARK, J.
Attenuation values in computed tomography of the abdomen
Radiology 125: 135-140 (1977)

MERRIT, C.R.B.
Ultrasonographic demonstration of portal vein thrombosis
Radiology 133: 425-427 (1979)

NAIR, C.K.
SKETCH, M.H.
MAHONEY,P.D.
LYNCH, J.D.
MOOSS, A.N.
KENNEY, N.P.
Detection of left ventricular thrombi by computerized tomography. A preliminary report
British Heart J. 45 (5): 535-541 (1981)

PALMER, J.
BARRY, B.
WILLIAMS, R.
Diagnosis of venous extension in renal cell carcinoma. The value of routine inferior vena cavography
Australas. Radiol. 19: 265-271 (1975)

PARIENTY, R.
Computed tomography in venoocclusive liver disorders (letter)
Am. J. Roentgenol. 136 (4): 842-844 (1981)

PILLARI, G.
KUMARI, S.
PHILLIPS, G.
CRUZ, V.
POCHACZEVSKY, R.
MARC, J.
Computed tomography in iliofemoral venous thrombosis: extension to inferior vena cava defined with foot vein infusion
J. Comput. Ass. Tomogr. 5 (3): 375-377 (1981)

PROBST, P.
HAERTEL, M
Angio-CT bei vaskulären Mediastinal prozessen
Vasa 10 (2): 131-136 (1981)

RATH, M.
LISSNER, J.
Computer-Tomographie. Wo sollte sie eingesetzt werden.
Münch. Med. Wschr. 124 (48): 1073-1075 (1982)

REH, T.E.
SRIVISAL, S.
SCHMIDT, E.H.
Portal venous thrombosis in ulcerative colitis: CT diagnosis with angiographic correlation.
J. Comput. Ass. Tomogr. 4 (4): 545-547 (1980)

ROGNON, L.M.
CARON-POITREAU, CH.
Computed tomography detection of inferior vena cava destruction in renal cancers
Progress in Clin. and Biolog. Research 100: 399-408 (1982)

ROSSI, P.
SPOSITO, M.
SIMONETTI, G.
SPOSATO, S.
CUSUMANO, G.
CT diagnosis of Budd-Chiari-syndrome
J. Comput. Ass. Tomogr. 5 (3): 366-369 (1981)

SAGEL, S.S.
SEIGEL, M.J.
STANLEY; R.J.
Detection of retroperitoneal hemorrhage by computed tomography
Am. J. Reontgenol. 129: 403-407 (1977)

SCHMITZ, L.
JEFFREY, R.B.
PALUBINSKAS, A.J.
MOSS, A.A.
CT demonstration of septic thrombosis of the inferior vena cava
J. Comput. Ass. Tomogr. 5(2): 259-261 (1981)

SCHNEEKLOTH, G.
HAERTEL, M.
FUCHS, W.A.
Ultrasonographie und Computertomographie des Abdomens - Indikation und Wertigkeit
Ther. Umschau 36 (11): 954-972 (1979)

SHAFFER, P.B.
JOHNSON, J.C.
BRYAN, D.
FABRI, P.F.

Càse report: Diagnosis of ovarian vein thrombophlebitis by computed tomography
J. Comput. Ass. Tomogr. 5 (3): 436-439 (1981)

SHEEDY, P.F. II
STEPHENS, D.H.
HATTERY, R.R.

Computed tomography of the body: initial clinical trial with the EMI prototype
Am. J. Roentgenol. 127: 23-51 (1976)

SMITH, W.P.
ŁEVINE, E.

Sagittal and coronal CT image reconstruction: Application in assessing the inferior vena cava in renal cancers
J. Comput. Ass. Tomogr. 4: 531-535 (1980)

STEELE, J.R.
SONES, P.J.
HAEFFNER, L.T.

The detection of inferior vena cava thrombosis with computed tomography
Radiology 128: 385-386 (1978)

SWAN, H.J.C.
MAGNUSSON, P.T.
BUCHBINDER, N.A.

Aneurysm of the cardiac ventricle. Its management by medical and surgical intervention
West. J. Med. 129: 26-40 (1978)

TOMODA, H.
HOSHIAI, M.
TAGAWA, R.
KOIDE, S.
KAWADA, S.
SHOTSU, A.
MATSUYAMA, S.

Evaluation of left artrial thrombus with computed tomography
Amer. Heart J. 100 (3): 306-310 (1980)

TOMODA, H.
HOSHIAI, M.
FURUYA, H.
SHOTSU, A.
OOTAKI, M.
MATSUYAMA, S.

Evaluation of left ventricular thrombus with computed tomography
American Journal of Cardiology 48 (3): 573-577 (1981)

TOMODA, H.
HOSHIAI, M.
FURUYA, H.
KURIBAYASHI, S.
OOTAKI, M.
MATSUYAMA, S.
KOIDE, S.
KAWADA, S.
SHOTSU, A.

Evaluation of intracardiac thrombus with computed tomography
American Journal of Cardiology 51 (5): 843-852 (1983)

VASILE, N.
LACROSNIERE, L.
ABBOU, C.
LARDE, D
Extension veineuse des cancers du rein. Rôle de la TDM
Journal de Radiologie 62 (1): 615-620 (1981)

VIGO, M.
DE FAVERI, D.
BENEDETTI, P.R.
CT demonstration of portal and superior mesentric vein thrombosis in hepatocellular carcinoma
J. Comput. Ass. Tomogr. 41: 627-629 (1980)

VUJIC, I.
ROGERS, C.I.
LEVEEN, H.H.
Computed tomographic detection of portal vein thrombosis
Radiology 135 (3): 697-698 (1980)

VUJIC, I.
STANLEY, J.
TYMINSKI, L.J.
Computed tomography of suspected caval thrombosis secondary to proximal extension of phlebitis from the leg
Radiology 140 (2): 437-441 (1981)

WEIAND, G.
LACKNER, K.
KOISCHWITZ, D.
CT-Nachweis des venösen Umgehungskreislaufs bei Verschluß oder Agenesie der Vena cava
Fortschr. Röntgenstr. 133 (3): 250-258 (1980)

WINFIELD, A.C.
GERLOCK, A.J. jr.
SHAFF, M.I.
Perirenal cobwebs: a CT sign of renal vein thrombosis
J. Comput. Ass. Tomogr. 5 (5): 705-708 (1981)

YANG, P.
GLAZER, G.M.
BOWERMAN, R.A.
Budd-Chiari syndrome: Computed tomographic and ultrasonographic findings
J. Comput. Ass. Tomogr. 7 (1): 148-150 (1983)

ZERHOUNI, E.A.
BARTH, K.H.
SIEGELMAN, S.S.
Computed tomography demonstration of inferior vena cava invasion in a case of hepatocellular carcinoma
J. Comput. Ass. Tomogr. 2: 363-365 (1978)

ZERHOUNI, E.A.
BARTH, K.H.
SIEGELMAN, S.S.
Demonstration of venous thrombosis by computed tomography
Am. J. Roentgenol. 134: 753-758 (1980)

G Anhang

Im folgenden werden die in Teil B (Material und Methode) mit "Anhang" gekennzeichneten Krankengeschichten aufgeführt. Sie sind in der Reihenfolge ihres Erscheines im Text angeordnet.

Fall Nr. 1: H.P.; CT-Nr. 639 81 81

Die 46-jährige Patientin kam zur Aufnahme wegen eines histologisch gesicherten malignen Lymphoms niedrigen Malignitätsgrades vom zentrocytisch-zentroblastischen Typ im Stadium II E, das, von retroperitoneal gewachsen, zu einer partiellen Destruktion der rechten Niere sowie einer Ummauerung der Vena cava geführt hatte. Aus der Anamnese waren rezidivierende Phlebothrombosen der Femoral- und Iliacalvenen bekannt. Computertomographisch stellte sich ein ausgedehnter retroperitoneal liegender Prozeß dar, der auf die rechte Niere übergegriffen hatte.

Bei der weiteren Schichtung des Abdomens fand sich eine Thrombose der Vena femoralis superficialis, die im Verlauf mit Calciparin behandelt wurde. Nach cytostatischer Therapie wurde die Patientin zur Bestrahlung überweisen.

Fall Nr. 2: U.S., CT-Nr. 311 82 82

Bei einem 34-jährigen Patienten ergab die computertomographische Schichtung eine ausgedehnte Thrombosierung der Vena cava, die vom oberen Pol der rechten Niere bis zur Bifurkation und über diese hinaus in die Vena iliaca communis reichte, jedoch ohne Einstrombehinderung aus den Nierenvenen. Auch hier lag als Grunderkrankung ein malignes Lymphom vor, es zeigten sich tumoröse Lymphknotenschwellungen im Bereich der Mesenterialwurzel und des mittleren Retroperitoneums.

Fall Nr. 3: H.S., CT-Nr. 527 82 82

Bei einem 77-jährigen Patienten mit einer Mycosis fungoides im Tumorstadium mit Befall des Integumentes fand sich bei der Aufnahmeuntersuchung im Bereich des rechten Unterschenkels eine geringe Umfangsdifferenz gegenüber links ohne Rötung oder Überwärmung.
Phlebographisch ergab sich eine frische Thrombose der tiefen Ober- und Unterschenkelvenen rechts.

Trotz 30-tägiger voller Liqueminisierungs-Therapie mit 30.000 E/die zeigte sich bei der Kontrollphlebographie keine wesentliche Befundänderung im Bereich der rechtsseitigen Unterschenkelvenen, in der Leistenbeuge zeigte sich nunmehr sogar ein Femoralisverschluß beidseitig.

Bei der anschließenden Computertomograpoie wies die Vena femoralis eine verminderte Dichte auf. Das Fehlen von Kontrastmitteldurchfluß im Sinne einer Thrombosierung der Femoralvenen beiderseits bestätigte den phlebographischen Befund.

Fall Nr. 4: F.P., CT-Nr. 1358 82 82

Ein intraluminaler Verschluß der linken A. iliaca unmittelbar distal der Aortenbifukation fand sich bei einem 72-jährigen Patienten, der mit der Fragestellung nach Rest-Tumor bzw. Rezidiv nach Blasencarcinom-Operation vorgestellt wurde. Ein Verschluß der A. iliaca konnte diagnostiziert werden, eine extraluminale Ursache im Sinne von Lymphknotenmetastasen oder Tumormassen, die durch Stase einen Gefäßverschluß bei dem malignen Grundleiden hätten hervorrufen können, wurde ausgeschlossen.

Fall Nr. 5: J.H., CT-Nr. 628 82 82

Ein 72-jähriger Patient litt an einem seit 2 Jahren mehrfach rezidivierenden Blasen-Carcinom, das wiederholt elektroresiziert worden war. Bei Aufnahme zeigtesich ein Ödem des rechten Beines. Die Computertomographie fand eine deutliche Verdickung des rechtsseitigen M. psoas sowie des M. iliacus internus bei Verdacht auf iliacale Lymphknotenvergrößerung. Darüberhinaus fand sich eine Thrombose im Bereich der V. iliaca der Vena femoralis.

Fall Nr. 6: A.C., CT-Nr. 52 82 82

Bei einem 81-jährigen Patienten war sonographisch ein Tumor im Bereich der Leberpforte diagnostiziert worden. Die Computertomographie bestätigte diesen Befund als ein nach cranial in den Leberhilus vorwachsendes Pancraskopf-Neoplasma. Als Nebenbefund stellte sich eine ektatische Bauchaorta mit zirkulärer geringgradiger, wandständiger Thrombosierung dar.

Fall Nr. 7: R.G.,CT-Nr. 20 83 83

Ein 68-jähriger Patient mit der klinischen Diagnose eines kleinzelligen, peripheren Bronchialcarcinoms zeigte bei der computertomographischen Erstuntersuchung schmale, millimeterbreite thrombotische Auflagerungen an der zwerchfellnahen Wand der Aorta abdominalis. Auf einem drei Monate später angefertigen Computertomogramm waren diese Veränderungen nicht mehr sichtbar, der tumoröse Prozeß war jedoch mit multiplen osteolytischen Metastasen der Lendenwirbelsäule und des Beckens sowie Lebermetastasen weit fortgeschritten.

Fall Nr. 8: F.K., CT-Nr. 1026 81 81

Eine paraneoplastische Thrombose der linken Vena femoralis mit Schwellung des Beines bildete sich bei einem 63-jährigen Patienten aus, bei dem vor 3 Jahren eine transurethrale Resektion der Prostata wegen eines Carcinoms sowie eine gegengeschlechtliche Hormonbehandlung nach Kastration durchgeführt worden war.
Vor der stationären Aufnahme war der Patient palliativ bestrahlt worden.

Während des stationären Aufenthaltes entwickelte sich neben einem bekannten Aufstau der linken Niere ein Aufstau der rechten Niere, so daß notfallmäßig eine in-situ-Fistelung beider Ureteren notwendig wurde.

Zur Ätiologie des Beinödems wurde der Patient Doppler-sonographisch untersucht. Hier ergab sich der Verdacht auf eine Thrombose der Vena femoralis bei offenen Beckenvenen.
Die Computertomographie stellte ebenfalls eine Thrombose der Vena femoralis links mit ringförmigem Restlumen fest, außerdem stellten sich paraaortal im Retroperitoneum und im Beckenbereich Lymphknotenmetastasen dar, wobei die Beurteilbarkeit jedoch durch technische Artefakte eingeschränkt war.

Die Thrombose wurde mit Hochlagerung des Beines, Kompressionsverband, Heparinisierung und Marcumarisierung behandelt. Bis zur Entlassung war es nach der Fistelung und durch die Ausschwemmung von Flüssigkeit zu einer deutlichen Abschwellung des Beines gekommen.

Fall Nr. 9: H.E., CT-Nr. 1253 81 81

Ein 66-jähriger Patient war nach Radiatio einer Metastase eines histologisch großzelligen Carcinoms am linken Oberschenkel bei unbekanntem Primär-Tumor computertomographisch untersucht worden. Hierbei fanden sich ein tumoröser Prozeß im linken Becken und der linken Nebenniere, retroperitoneale Lymphknoten sowie eine wandständige Thrombose im Bereich der proximalen Bauchaorta, die in Höhe des Abgangs des Truncus coeliacus beginnend bis zur Bifurkation reichte. Es ergaben sich keine therapeutischen Konsequenzen, der weitere Verlauf konnte nicht verfolgt werden.

Fall Nr. 10: H.S., CT-Nr. 1175 82 82

Bei einem 75-jährigen Patienten lag sonographisch und laparoskopisch ein in die Leber, das große Netz und den retroperitonealen Raum metastasierendes Adeno-Ca mit nicht diagnostiziertem Primärtumor vor. Zur Tumorsuche wurde ein Computertomogramm durchgeführt. Es handelte sich hierbei am ehesten um ein großes Pancras-Ca im Übergang Copus-Schwanz-Bereich mit ausgeprägter Metastasierung in den retroperitonealen Raum und in die Leber. Als Nebenbefund stellte sich eine Aortensklerose mit schmalem thrombotischen Randsaum im distalen Teil der Bauchaorta dar. Ohne weitergehende Diagnostik wurde der Patient nach Hause entlassen. Er verstarb 4 Monate später.

Fall Nr. 11: D.E., CT-Nr. 793 81 82

Ein 43-jähriger Patient war wegen eines Seminoms nach Ablatio testis rechts und zwei Serien Radiatio des paraaortalen und mediastinalen Bereichs in Behandlung. Bei Nachkontrollen klagte der Patient über Schmerzen in der Flanke, es zeigten sich zunehmende Stauungserscheinungen der rechten Niere. Die compu-

tertomographische Untersuchung ergab den dringenden Verdacht auf Befall retroperitonealer Lymphknoten, insbesondere rechts pericaval, mit Infiltration und Thrombosierung der Vena cava sowie eine Stauungsniere rechts. Im Thoraxbereich fand sich kein Hinweis auf Metastasen.

Ein Jahr wurde eine cytostatische Behandlung nach dem Einhorn-Schema verabfolgt. Während der Chemotherapie ergaben wiederholte computertomographische Kontrollen einen kontinuierlichen Rückgang der paraaortalen Lymphknotenmetastasen.

Fall Nr. 12: B.S. CT-Nr. 297 81 81

Bei einem 61-jährigen Patienten stellte sich im CT ein großer Pancreascorpus-Tumor dar, der nach dorsal in die Gefäße einschließlich der Vena cava caudalis einwuchs. In der linken Nierenvene zeigte sich eine streifige, hypodense Zone im Sinne eines Thrombus, bei dem es sich um einen Tumorzapfen handelte. Sonographisch hatten sich die Nieren mit leicht verschmälertem Randsaum dargestellt, eine Thrombose war nicht erkennbar.

Fall Nr. 13: J.J., CT-Nr. 344 83 83

Der 75-jährige Patient, der ein Jahr zuvor einen Anteroseptalinfarkt erlitten hatte, war wegen eines frischen Hinterwandinfarktes und absoluter Arrhythmie in ein auswärtiges Krankenhaus eingeliefert worden. Von dort wurde er notfallmäßig mit dem Verdacht auf einen proximalen Gefäßverschluß im Bereich der unteren Extremität in die Universitätskliniken verlegt. In der Nacht vor Aufnahme war eine akute Blässe und Kälte der Beine bis in den Oberschenkelbereich mit Pulslosigkeit aufge-

treten. Es wurde eine Iliaca- und Femoralis-Thrombektomie durchgeführt, intraoperativ ergab sich ein reitender Thrombus im Bereich der Aortenbifurkation und eine komplette periphere Ischämie.

Auf dem postoperativen CT-Bild stellte sich eine Thrombose der Aorta abdominalis in Höhe des Abganges der rechten Nierenarterie mit einer Minderdurchblutung der rechten Niere dar. Im weiteren Verlauf erlitt der Patient einen erneuten Hinterwandinfarkt und verstarb 4 Tage post-operationem im cardiogenen Schock.

Fall Nr. 14: K.W., CT-Nr. 969 81 81

Ein 22-jähriger Patient kam zur Aufnahme wegen der Abklärung einer echocardiographisch diagnostizierten linksventrikulären Funktionsstörung, die als dilatative Cardiomyopathie bei minimaler Mitralklappeninsuffizienz und Mitralklappenprolapssyndrom diagnostiziert wurde. Es hatte sich bei einer coronarangiographischen Untersuchung eine ausgeprägte Kapillarphase im Endversorgungsgebiet der rechten Kranzarterie gezeigt. Zum Ausschluß eines Tumorgeschehens wurde ein Echocardiogramm und ein Computertomogramm angefertigt. Bei beiden Untersuchungen zeigte sich kein Anhalt für einen Herztumor. Bei der computertomographischen Untersuchung stellte sich der Verdacht auf eine Thrombusbildung im linken Vorhof, es folgte jedoch keine weitere Diagnostik.

Fall Nr. 15: E.K., CT-Nr. 1388 82 82

Wegen einer ausgeprägten Cardiomyopathie kam ein 59-jähriger Patient zur Aufnahme in die cardiologische Klinik. Aufgrund einer seit Jahren bestehenden exzessiven BSG-Beschleunigung wurde ein CT zur Tumorsuche durchgeführt. Es fand sich kein

Hinweis für einen Tumor an den Abdominalorganen oder eine Lymphknotenvergrößerung. Als Nebenbefund stellte sich eine ringförmige Thrombosierung der distalen Bauchaorta dar, die zu keinen therapeutischen Konsequenzen führte.

Fall Nr. 16: L.A., CT-Nr. 1135 81 81

Eine 60-jährige Patientin war wegen eines myeloproliferativen Syndroms im Sinne einer hypercellulären Phase einer beginnenden Osteomyelofibrose in hämatologischer Behandlung. Es bestand eine ausgeprägte portale Hypertension mit Ösophagusvarizen. 5 Jahre zuvor war in einem auswärtigen Haus wegen Magenblutens eine Operation nach Billroth II durchgeführt worden. Der sonographische Befund zeigte bei Aufnahme eine Hepatomegalie. Im Bereich der Leberpforte stellte sich eine rundlich-ovale Flüssigkeitsansammlung dar, aus der sich die V. lienalis entwickelte. Computertomographisch konnte dieser Befund als Thrombose der Vena portae mit Einstrombehinderung in die Leberpforte diagnostiziert werden.

Einsichtnahme in frühere Akten zeigte, daß eine Pfortaderthrombose bereits 5 Jahre zuvor intraoperativ festgestellt worden war. Eine damals durchgeführte Spleno-Portographie hatte eine cavernöse Transformation der Pfortader mit totalem Verschluß der Milzvene gezeigt. Die intraoperative Druckmessung der oberen Mesenterialvene sowie eine Mesenterica-Portographie hatten darüber hinaus Druckerhöhungen bzw. cavernöse Transformationen ergeben, so daß bei dieser Befundlage und dem vorhandenen Pfortader-Milzvenenverschluß von einer Shunt-Operation Abstand genommen worden war.

Fall Nr. 17: W.L., CT-Nr. 769 80 80

Ein 57-jähriger Patient war wegen unstillbarer rezidivierender Ösophagusvarizenblutungen in die Universitätskliniken verlegt worden. Zwei Jahre zuvor waren zum ersten Mal Blutungen aufgetreten. Eine damals (auswärtig) durchgeführte Coeliacographie hatte in der venösen Spätphase keine Darstellung der Pfortader ergeben, so daß eine Pfortaderthrombose als gesichert galt.

Bei Aufnahme zeigte die Leber in der Oberbauchsonographie ein homogenes Reflexmuster. Die Pfortader sowie Gefäße im Bereich der Milz waren nicht darstellbar. Die Milz selbst erschien deutlich vergrößert.
Im Computertomogramm zeigte sich ebenfalls eine vergrößerte Milz. Nach Kontrastmittel-Injektion kam es zu einer guten Kontrastierung der Aorta sowie der Milz- und Leberarterie, Milzvene und V. portae färbten sich jedoch nicht an.

Fehlende Darstellung des Gefäßes bei gleichzeitiger Splenomegalie in Computertomogramm und Oberbauchsonographie sprach für das Vorliegen einer Pfortaderthrombose als Ursache der portalen Hypertension. Aufgrund langer Auslandsaufenthalte des Patienten (Südamerika, Asien) dachte man an die Möglichkeit einer Bilharziose, die jedoch serologisch ausgeschlossen wurde, so daß die Ursache der Pfortaderthrombose letztlich unklar blieb.

Fall Nr. 18: M.T., CT-Nr. 1059 83 83

Den Zustand nach Cavathrombose und Thrombektomie zeigte die computertomographische Untersuchung bei einer Patientin mit Morbus Behçet. Nach Kontrastmittelgabe fand sich in Höhe des Leberhilus eine überweigend latero-dorsal wandständige Aussparung im Lumen der V. cava, die auf einen Thrombus hindeutete. Ansonsten war ein guter Abfluß über die Vv. femoralis, die

Beckenvenen sowie die untere Hohlvene bis Zwerchfellhöhe vorhanden.

Fall Nr. 19: M.H., CT-Nr. 129 82 82

Bei einem 24-jährigen Patienten traten allmählich zunehmende Schmerzen im Bereich der Oberschenkel auf, er wurde zunehmend schwächer auf den Beinen, konnte kaum noch laufen. Als zu diesem anfänglich als viraler Infekt gedeuteten Beschwerdebild dann auch Schmerzen im Bereich der Nieren und des Unterbauches auftraten, wurde in einem auswärtigen Haus unter der Verdachtsdiagnose Appendizitis eine Appendektomie vorgenommen.

Bei konstantem Beschwerdebild wurde bei Verdacht auf eine Beckenvenenthrombose eine Phlebographie durchgeführt, die eine Drei-Etagenthrombose im Bereich beider Beine ergab. Auf der linken Seite waren schon deutliche Rekanalisierungsphänomene zu erkennen.

Eine Streptasebehandlung wurde durchgeführt. Bei der phlebographischen Kontrolle ergab sich Befundkonstanz: es hatte keine Thrombusauflösung unter Streptase stattgefunden.
Dopplersonographisch wurde rechts der Verdacht auf Weiterbestehen des Beckenvenenverschlusses geäußert, linksseitig ergab die Untersuchung einen atemabhängigen Durchfluß.

Da die Ursache der Thrombosebildung völlig ungeklärt war und die Streptokinase-Therapie nicht zum Erfolg geführt hatte, wurde der Patient in die Universitätskliniken verlegt. Hier war bei der Aufnahmeuntersuchung bei tiefer Palpation der Waden beiderseits Druckschmerz vorhanden, links auch im Bereich der Oberschenkel. Es zeigte sich eine verstärkte Venenzeichnung im Bereich des Unterbauches.

Die Sonographie des Abdomens ergab einen abgeschwächten Doppelschlag der Vena cava, ansonsten war kein pathologischer Befund zu erheben.
Zum Ausschluß eines malignen Prozesses wurde eine Computertomographie angefertigt, die keinen Nachweis eines intraabdominellen Tumors ergab. Es zeigte sich eine Thrombose der Beckenvenen und der Vena cava inferior mit ausgeprägten Umgehungskreisläufen retroperitoneal und paravertebral, wobei die Vena cava im Bereich der Einmündung der Nierenvenen nicht thrombosiert war. Therapeutisch wurde nach initialer Liquemin-isierung der Patient auf eine Marcumar-Dauertherapie eingestellt.

Die Ursache der Thromboseneigung ließ sich auch laborchemisch letztlich nicht feststellen, wenngleich das Antithrombin III zwischenzeitlich geringgradig erniedrigt war, sich aber wieder normalisierte.

Nach 1 1/2-jähriger Anticoagulantienbehandlung, unter der keine Thromboseneigung aufgetreten war, wurde ein vorsichtiger Auslaßversuch unternommen, der zu keinem Thromboserezidiv geführt hatte.

Fall Nr. 20: G.B., CT-Nr. 66 82 82

Ein 59-jähriger Patient kam mit morgentlichen Schmerzen sowie Schwäche und Taubheitsgefühl im linken Bein zur stationären Aufnahme. Angiographisch wurde ein Verschluß der A. femoralis superficialis links mit ungenügender Kollateralisation festgestellt. Außerdem ergaben sich angiographisch hochgradige Veränderungen im Bereich der distalen Bauchaorta.

Nach Thrombendarteriektomie und Thrombektomie der A. femoralis links und der Unterschenkelarterie wurde eine CT-Untersuchung zum Ausschluß eines Aneurysmas der Aorta thoracica durchgeführt, da das intraoperative Material nicht ganz sicher eine Embolie ausschließen konnte. Hierbei fand sich

kein Hinweis auf ein Aneurysma der A.thoriaca, jedoch eine deutliche Aortenverkalkung und als Nebenbefund wandständige Thromben der Aorta abdominalis, die 3 cm oberhalb der Bifurkation beginnend bis in beide Iliacalgefäße reichten. Da der Patient medikamentös mit Thrombozytenaggregationshemmern eingestellt war, ergaben sich aus diesem Befund keine weiteren therapeutischen Konsequenzen, so daß der Patient nach Hause entlassen wurde.

Fall Nr. 21: R.E., CT-Nr. 97 83 83

Bei einem 83-jährigen Patienten wurde wegen einer BSG-Erhöhung und Gewichtsabnahme ein Computertomogramm zum Ausschluß eines Malignoms angefertigt. Es ergab sich computertomographisch neben einer Vergrößerung der Prostata, die sich als gutartig erwies, und einer Aortenverkalkung kein Hinweis auf einen malignen Prozeß. Als Nebenbefund stellten sich wandständige thrombotische Auflagerungen der Aorta abd. dar, die zu keinen weiteren diagnostischen oder therapeutischen Konsequenzen führten.

Fall Nr. 22: A.H., CT-Nr. 255 82 82

Ein 80-jähriger Patient wies computertomographisch schmale thrombotische Ablagerungen der proximalen Bauchschlagader auf. Eine deutliche Bauchaortensklerose wurde sichtbar. Die Untersuchung wurde wegen des Verdachtes auf ein arteriosklerotisches Aortenaneurysma durchgeführt, das sich aber ausschließen ließ.

Fall Nr. 23: F.W., CT-Nr. 1044 80 80

Eine 58-jährige Patientin hatte 4 Jahre zuvor einen Myocardinfarkt mit Aneurysmenbildung erlitten. Wegen pectangiöser Beschwerden wurde sie in ein auswärtiges Krankenhaus aufgenommen. Dort kam es zu Stenocardien, Frequenzabfall und polytopen ventrikulären Extrasystolen in Verbindung mit AV-Blockierungen I. Grades. Sie wurde auf die Intensivstation der Universitätskliniken verlegt.

Die Röntgenaufnahme zeigte deutliche Zeichen einer Lungenstauung mit einem ausgedehnten Pleuraerguß. Das Computertomogramm mit der Fragestellung eines dissenzierenden thorakalen Aortenaneurysmas bzw. einer Aortenisthmusstenose ergab eine subtotale Thrombosierung der Aorta descendens, die nur noch einen schmalen, sichelförmigen randständigen Durchfluß erlaubte. Nach basal zum Zwerchfell wurde das halbe bzw. 2/3 des Lumens wieder durchgängig. Die Thrombosierung war randständig und fraglich auf dem Boden einer Dissektion.

Die bei einem neurologischen Konsil durchgeführte Doppler-Sonographie der Hirnarterien ergab über sämtlichen hirnversorgenden Arterien hochgradig pathologische Strömungsprofile, die nicht im Sinne einer hämodynamischen Stömungsbehinderung der hirnversorgenden Arterien, sondern als Ausdruck veränderter aortaler Strömungsverhältnisse gedeutet wurden.
Die Cineangio- und Coronarographie ergab neben einer Ektasie der Aorta ascendens einen im Anfangsbereich der Aorta descendens lokalisierten subtotalen Verschluß. In Höhe der Aortenwurzel war die Aorta descendens wieder angefärbt.

Weitere diagnostische Maßnahmen (insbesondere Bronchoskopie und Lungenbiopsie zur Abklärung des Pleuraergusses sowie eine erneute Herzkatheterisierung zur besseren Beurteilung der Verhältnisse in der Aorta ascendens) lehnte die Patientin ab.

Fall Nr. 24: M.P., CT-Nr. 454 81 81

Eine 65-jährige Patientin war notfallmäßig wegen eines akuten Schmerzereignisses mit Ausstrahlung in Nacken und beide Schultern bei Verdacht auf ein dissezierendes Aortenaneurysma im Descendensbereich von einem auswärtigen Haus in die Universitätskliniken verlegt worden. Ein Aneurysma dissecans wurde durch transseptale Herzkatheter-Untersuchung, bei der sich bei deutlicher Extasie der Aorta ascendens geringe sklerotische Wandveränderungen im Bereich der gesamten Aorta fanden, und durch CT ausgeschlossen. Im CT fand sich darüber hinaus unmittelbar unterhalb des Aortenbogens im Descendensbereich ein 1 mm breiter Begleitsaum, der für eine thrombotische Auflagerung sprach. Unter Liquemin-Therapie wurde die Patientin zurückverlegt.

Fall Nr. 25: F.K., CT-Nr. 1108 81 81

Anläßlich einer transfemoralen Aortographie in einem auswärtigen Institut zur Diagnostik einer arteriellen Verschlußerkrankung vom Becken-Oberschenkeltyp kam es bei einem 59-jährigen Patienten während der Untersuchung zu einem plötzlichen Ischämiesyndrom mit Marmorierung der Haut bis zu den Hüften, einer Einschränkung der Sensibilität und kurzfristig der Motorik. Der Patient wurde notfallmäßig wegen eines fraglichen embolisierenden Beckenarterienverschlusses aufgenommen. Bei der Aufnahmeuntersuchung fand sich eine Marmorierung der Haut bei palpablen Fußpulsen. Es kam innerhalb kurzer Zeit zu einer völligen Rückbildung der Symptomatik, so daß das Geschehen als reversible, kurzfristige, spastisch-allergische Arteriopathie beider Beingefäßabschnitte nach Katheterangiographie gedeutet wurde.

Zum Ausschluß einer Dissektion im Bereich der Iliacalgefäße und einer Extravasation wurde ein CT durchgeführt, das neben einer hochgradigen Stenosierung im Bifurkationsbereich keinen Hinweis auf Dissektion, Extravasation oder eine Ektasie der Aorta oder des Bifurkationsbereichs bot. Caudal des Abgangs der Nierenarterien fanden sich zahlreiche wandständige Thromben ohne Kalkeinlagerungen. Während der 2-tägigen stationären Beobachtung klang das Krankheitsbild völlig ab.

Fall Nr. 26: E.R., CT-Nr. 435 81 81

Eine 77-jährige insulinpflichtige Patientin kam mit unklaren Beschwerden im Bereich des rechten Oberbauches zur Aufnahme. Eine CT-Untersuchung wurde zum Ausschluß eines malignen Prozesses durchgeführt, dabei fand sich eine zarte, ringförmige Thrombosierung der distalen Bauchaorta und eine retrocrurale Lymphknoten-Vergrößerung. Das Beschwerdebild bildete sich spontan zurück.

Herrn Professor Dr. R.M. Jungblut danke ich sehr für die freundliche Überlassung des Themas und für die Beratung im Verlauf meiner Arbeit.

Friedrich-Peter Ingenhoven

L E B E N S L A U F

20.03.54	geboren in Düsseldorf als viertes Kind der Eheleute Therese und Hans Ingenhoven
1960 - 1965	Besuch der kath. Montessori Volksschule
1965 - 1973	Staatl. Max-Planck-Gymnasium Düsseldorf, dort
12.05.1973	Abitur
1973 - 1979	Studium der Musikwissenschaft, Germanistik und Philosophie an der Westf. Wilhelms-Universität Münster
SS 1979	Wechsel zum Studium der Humanmedizin an die Universität Düsseldorf
9/82 - 4/83	im Rahmen eines Austauschprogrammes an der University of Western Ontario Medical School in London/Ontario, Kanada
10/84 - 11/85	Praktisches Jahr am Lukaskrankenhaus Neuss (Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Düsseldorf) mit dem Wahlfach Kinderheilkunde
22.11.85	III. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
09.12.85	Approbation als Arzt
seit 4/86	Assistenzarzt am Institut für Röntgenologie und Strahlenheilkunde/Klinikum Minden